C 6-40

MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO

Manual de Campanha

TÉCNICA DE TIRO DE ARTILHARIA DE CAMPANHA

VOLUME II

5ª Edição
2001

PORTARIA Nº 131-EME, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2001

Aprova o Manual de Campanha C 6-40 - Técnica de Tiro de Artilharia de Campanha - Volume I e II, 5ª Edição, 2001.

O CHEFE DO ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO, no uso das atribuições que lhe confere o art. 91, da Portaria nº 433, de 24 de agosto de 1994 (IG 10-42), resolve:

Art. 1º Aprovar o Manual de Campanha **C 6-40 - TÉCNICA DE TIRO DE ARTILHARIA DE CAMPANHA - VOLUME I e II**, 5ª Edição, 2001, que com esta baixa.

Art. 2º Determinar que esta Portaria entre em vigor na data de sua publicação.

Art. 3º Revogar o Manual de Campanha C 6-40 - TÉCNICA DE TIRO DE ARTILHARIA DE CAMPANHA, 4ª Edição, 1991, aprovado pela portaria Nº 092-3ª SCh/EME, de 19 de Setembro de 1991.

Gen Ex MARCELLO RUFINO DOS SANTOS
Chefe do Estado-Maior do Exército

NOTA

Solicita-se aos usuários deste manual a apresentação de sugestões que tenham por objetivo aperfeiçoá-lo ou que se destinem à supressão de eventuais incorreções.

As observações apresentadas, mencionando a página, o parágrafo e a linha do texto a que se referem, devem conter comentários apropriados para seu entendimento ou sua justificação.

A correspondência deve ser enviada diretamente ao EME, de acordo com o artigo 78 das IG 10-42 - INSTRUÇÕES GERAIS PARA CORRESPONDÊNCIA, PUBLICAÇÕES E ATOS NORMATIVOS NO MINISTÉRIO DO EXÉRCITO.

ÍNDICE DOS ASSUNTOS

CAPÍTULO 7

PREPARAÇÃO DO TIRO

ARTIGO I

GENERALIDADES

7-1. TRAJETÓRIA PADRÃO

As tabelas de tiro contém dados balísticos que fornecem, para o material e munição, os principais elementos das trajetórias correspondentes aos diferentes alcances. A trajetória que, para um alcance dado, corresponde aos elementos fornecidos pelas tabelas, é denominada trajetória teórica ou padrão e só existe dentro de determinadas condições geográficas, atmosféricas e de material, chamadas condições padrão ou de tabela.

7-2. CONDIÇÕES PADRÃO

a. Condições geográficas padrão

(1) A peça e o alvo têm a mesma altitude.

(2) A distância peça-alvo (alcance) foi precisamente determinada. O alcance é considerado como se medido sobre uma esfera concêntrica à terra e passando pela boca da peça.

(3) Não há rotação da terra (por conveniência, a rotação da terra é considerada como variação do padrão).

b. Condições atmosféricas padrão

(1) A temperatura do ar na origem da trajetória é 15º C e decresce, numa determinada razão, com o aumento de altitude.

(2) A temperatura do ar e a umidade relativa são tais, que o ar tem uma densidade prescrita que decresce numa determinada razão com o aumento de altitude. A densidade prescrita é considerada com o valor arbitrário de 100%.

(3) O vento é nulo.

c. Condições padrão de material

(1) A peça tem medidas exatamente iguais às dos cálculos e reage às tensões do tiro da maneira prescrita.

(2) Os registros de elementos foram feitos precisamente.

(3) A granada e a espoleta são exatas em dimensões, peso e condições de superfície em relação às dos cálculos.

(4) A temperatura da carga de projeção é de 21º C e queima na velocidade prescrita, produzindo a pressão dos gases padrão, no tempo determinado.

(5) A combinação de peça, espoleta, granada e carga de projeção produz a velocidade inicial da tabela.

(6) Os munhões estão nivelados.

(7) A rotação do projetil não causa derivação (apesar da trajetória padrão ter derivação). Por conveniência, a derivação é considerada como desvio de direção e variação do padrão.

7-3. NECESSIDADE DE CORREÇÕES

a. As condições padrão raramente coexistem pois o levantamento e a prancheta de tiro podem apresentar erros, a terra gira, as condições atmosféricas são extremamente mutáveis, a fabricação das peças ocasiona variações individuais, a usura do tubo é diferente para cada peça, a munição apresenta variações devidas à fabricação e ao armazenamento, e a derivação existe. Em conseqüência, o erro acumulado provoca desvio do projetil em direção e alcance em relação ao alvo.

b. As tabelas fornecem dados que permitem determinar os desvios ou variações devidas às diferenças entre as condições do momento e as padrão. A determinação das condições geográficas, atmosféricas e de material, no momento, carecem de exatidão. Dessa maneira, a trajetória real que passará efetivamente pelo alvo só será obtida experimentalmente pelo tiro.

c. Seja como for, em qualquer ocasião, será sempre importante introduzir nas trajetórias correções que venham a compensar as variações entre as condições padrão e as do momento. Só assim procedendo, será possível obter um tiro eficaz.

7-4. CORREÇÕES DE EVENTO

a. As condições não-padrão, geográficas, atmosféricas e de material (balísticas) afetam a deriva e a alça e, conseqüentemente, quando se atira com espoleta tempo, tais modificações repercutem sobre o evento a registrar para um determinado alcance. Se for necessário aumentar ou diminuir a alça tabelada para atingir aquele alcance, a duração do trajeto e com ela o evento, serão modificados proporcionalmente.

b. Similarmente, se devido a um grande ângulo de sítio for necessário acrescentar à elevação uma grande correção complementar, a duração do trajeto e, conseqüentemente, o evento, serão modificados proporcionalmente.

c. Se o mecanismo de relógio (misto) da espoleta funcionasse da mesma maneira sob todas as condições e não houvesse grandes ângulos de sítio, o evento correspondente ao alcance da trajetória real daria, normalmente, o funcionamento adequado da espoleta.

d. Acontece, entretanto, que o funcionamento da espoleta é afetado pelas condições atmosféricas e de armazenamento. É necessário, portanto, determinar correções a aplicar no evento da trajetória real, a fim de obter o funcionamento da espoleta no momento desejado.

e. As tabelas fornecem variações teóricas de evento, no entanto, as correções totais de evento só podem ser obtidas, experimentalmente, pelo tiro.

7-5. PROCESSOS DE PREPARAÇÃO DO TIRO

a. A determinação das correções anteriormente tratadas e sua introdução no tiro são ditas preparação do tiro.

b. Os processos de preparação do tiro são:
(1) preparação experimental; e
(2) preparação teórica, normalmente, combinada com a experimental na chamada técnica de associação.

c. A preparação experimental é o melhor meio de determinação de correções. Por meio da depuração dos dados obtidos na regulação, obtém-se correções totais que compensam o efeito combinado de todas as condições não-padrão para esses alvos.

d. A preparação teórica é o processo pelo qual, somente com dados de tabela, se determinam correções teóricas que compensam, para o alcance de determinados pontos, as condições não-padrão suscetíveis de serem medidas em campanha.

e. Algumas vezes, as regulações são proibidas, impraticáveis ou mesmo impossíveis de serem continuamente executadas. A preparação teórica só proporciona correções dos fatores conhecidos que influem nas trajetórias, ignorando os efeitos dos demais. Assim sendo, para aproveitar a correção dos fatores desconhecidos obtida por uma preparação experimental, quando não se pode mais regular, utiliza-se a técnica de associação da preparação experimental à teórica, que concilia razoavelmente as limitações táticas com as neces-sidades de precisão.

7-6. VALIDADE DAS CORREÇÕES

a. As correções obtidas na preparação experimental, quando aplicadas sobre alvos próximos ao que se regulou e dentro de um espaço de tempo, em que não ocorram significativas mudanças climáticas, oferecem um ótimo índice de precisão. A técnica da associação apresenta um bom índice de precisão.

b. À medida porém, que o desencadeamento do tiro sobre outros alvos se afasta do alvo auxiliar(A Aux) da preparação, a precisão decresce, pois apesar de assim raciocinar-se por conveniência, as correções não são proporcionais aos alcances; do mesmo modo, à medida que transcorre o tempo, as mutações nas condições atmosféricas, normalmente, se acentuam.

c. Na prática, as correções obtidas para um A Aux são consideras válidas, dentro das zonas aqui especificadas:

(1) No espaço

(a) Para A Aux cujo alcance for de 10000 m ou menor: 1500 m, curto e longo, e 400 milésimos à direita e à esquerda (Fig 7-1).

(b) Para A Aux cujo alcance for superior a 10000 m: 2000 m, curto e longo e 4000 m à direita e à esquerda (Fig 7-1).

(c) O alcance 10000 m refere-se ao A Aux e não ao final da zona de validade, ou seja, um A Aux com alcance 9800 m enquadra-se no primeiro caso e com alcance 10200 m no segundo.

(2) No tempo - Em condições estáveis, considera-se o período de quatro horas, no qual perduram as condições atmosféricas de quando se executou a regulação. Mudanças súbitas e acentuadas nessas condições, no entanto, podem invalidar uma preparação poucos minutos após executada.

d. Todas as correções se aplicam apenas para a carga e lote de munição utilizados.

7-7. OUTRAS CORREÇÕES

a. Além das correções obtidas pelas preparações, às vezes é necessário determinar e aplicar, no tiro, correções individuais às peças. Estas correções destinam-se a compensar as diferenças entre os regimes relativos das peças, a diferença entre a disposição das peças no terreno e o quadro desejado sobre o alvo ou, ainda, ambas as coisas.

b. Em outros casos, podem ainda ser aplicadas correções destinadas a adaptar somente o feixe ao alvo.

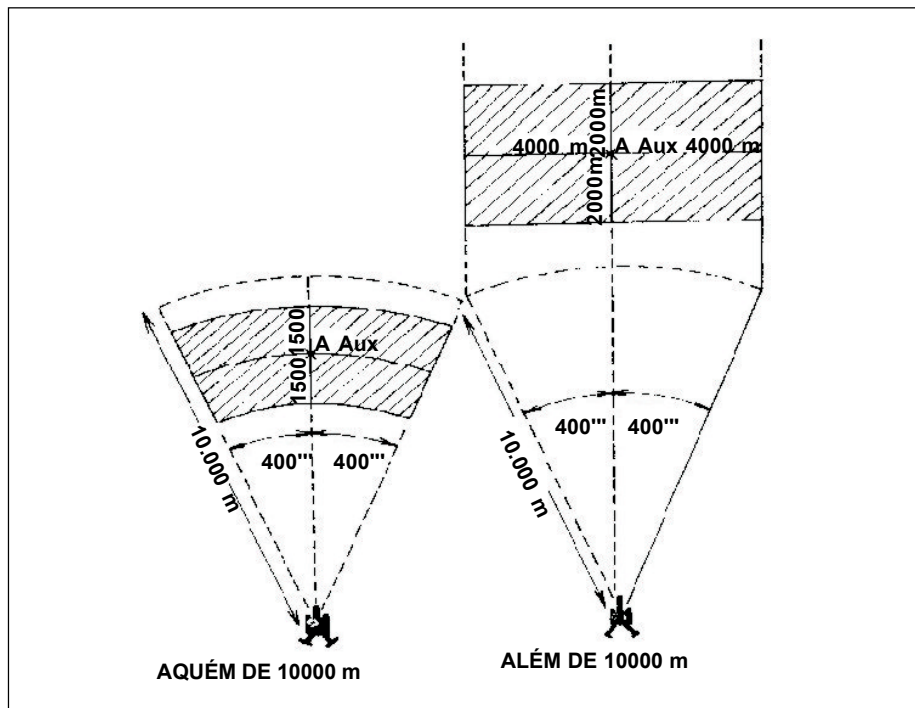



Fig 7-1. Zona de Validade

7-8. PERMANÊNCIA DA DISPERSÃO

Ainda que se apliquem as correções em sua totalidade (do tiro e individuais) e se proceda com todo o cuidado no serviço da peça, outros fatores, impossíveis de serem exatamente medidos, influem no tiro e causam o já estudado fenômeno da dispersão.

ARTIGO II

ALVOS AUXILIARES

7-9. DEFINIÇÃO E TIPOS

a. Os alvos auxiliares (A Aux) são pontos escolhidos para servirem de base à obtenção de correções.

b. Podem ser reais (conhecida a sua posição no terreno) ou fictícios.

7-10. ALVO AUXILIAR REAL

É um ponto na área de alvos cuja localização é conhecida na prancheta e no terreno. É utilizado para a obtenção de correções por meio das regulações, bem como para ponto de referência.

7-11. PONTO DE VIGILÂNCIA (PV)

É um alvo auxiliar característico para o qual são apontadas as baterias de um grupo. É geralmente o mais próximo ao centro da Z Aç e é a direção origem para os transportes de tiro.

7-12. ALVO AUXILIAR FICTÍCIO

a. É um ponto arbitrariamente selecionado na prancheta de tiro, que não necessita ser um ponto identificável na área de alvos e sobre o qual se executa uma regulação por levantamento do ponto médio.

b. Conforme a regulação seja em percussão ou em tempo, o alvo auxiliar fictício é dito terrestre ou aéreo.

c. O alvo auxiliar fictício pode ser um próprio alvo auxiliar (A Aux, PV) que, dadas as condições de observação (à noite ou sob neblina), não é visto.

7-13. ESCOLHA DOS ALVOS AUXILIARES - GENERALIDADES

a. Uma das atribuições do S3 é decidir sobre a quantidade de alvos auxiliares necessários e determinar suas áreas de localização. O S2 indicará, dentro dessa área, a posição exata do A Aux para as equipes de topografia e observação. A escolha deve satisfazer os requisitos adiante especificados:

(1) O PV deve ficar o mais central possível, a fim de que o material possa bater, sem conteiramento, a maioria dos alvos que apareçam na Z Aç.

(2) Além do PV, a Z Aç deve ter tantos alvos auxiliares quantos necessários, de modo que suas respectivas zonas de validade a cubram em toda a extensão, com recobrimento.

(3) O número de A Aux, no entanto, deve ser o menor possível, a fim de evitar os inconvenientes do grande número de regulações.

(4) Sua localização deve ficar mais ou menos na altitude média das respectivas zonas de validade (local do A Aux com mesma altitude da zona de validade).

b. Para suas indicações precisas no terreno, deve ser considerado que sua utilização, como pontos de referência e de regulação e a necessidade de levantá-los, exige que sejam perfeitamente identificáveis.

7-14. PROCESSO PARA ESCOLHA DE ALVOS AUXILIARES

a. O processo aqui descrito visa indicar o local ideal para os A Aux num estudo na carta, sendo praticamente impossível que, no terreno, aquele ponto reúna todas as demais condições. Portanto, é apenas um ponto de partida para uma escolha mais vantajosa possível.

b. Durante o desenrolar do processo, notar-se-á que determinadas faixas da Z Aç, que normalmente não são batidas pelo grupo sem conteiramento, também possuem correções, ou seja, estão incluídas na zona de validade de um A Aux, para que se tenha correções em toda Z Aç.

c. O alcance máximo visual de um observatório terrestre é de 4 (quatro) quilômetros sem o concurso da observação aérea(Obs Ae); portanto, este é o dado básico de planejamento na escolha de A Aux (em que se vá regular de imediato).

d. Seqüência do processo

(1) Coincide-se o vértice do setor de tiro com a Bia de alcance médio (Pta). Se a Z Aç for muito larga, usa-se mais de um setor de tiro, de maneira que o máximo da Z Aç fique coberta, procurando-se obter o recobrimento entre eles (Fig 7-2).

(2) Superpõe-se o segmento de setor (zona de validade) ao setor de tiro, coincidindo-se suas linhas centrais. O centro do segmento de setor é hipoteticamente o A Aux que será locado (Fig 7-3).

(3) Com o centro do segmento de setor a partir dos 4 (quatro) Km de alcance dos P Obs, desliza-se o segmento em direção à LC. Quando o segmento abranger toda ou quase toda a LC (dependendo das prescrições do Cmt da unidade apoiada), pára-se o movimento do segmento e o A Aux será locado exatamente no seu centro (Fig 7-3).

(4) Normalmente este procedimento deixa ainda a possibilidade de locar-se um segundo A Aux, ainda dentro do alcance dos P Obs (4 km). O procedimento para a localização desse segundo A Aux é semelhante, só que em termos práticos pode-se locá-lo logo no alcance máximo dos P Obs (4 km), uma vez que não haverá necessidade de deslocar o segmento até a linha de contato (já existe um A Aux locado que fornece correções para a linha de contato) (Fig 7-3).

(5) Para o caso de uma Z Aç muito larga, o processo é o mesmo, só que dispor-se-á de dois ou mais A Aux, aproximadamente, na mesma linha de alcance.

(6) Para fins de planejamento, pode-se escolher todos os A Aux necessários para cobrir toda a Z Aç, mesmo que para alguns não se tenha alcance de observação dos PO iniciais. Quando o avanço das nossas tropas o permitir, será feita a regulação sobre aqueles A Aux, tão logo a manobra de P Obs permita a observação sobre os mesmos.

(7) Esse processo didático é válido também para a situação de defensiva.

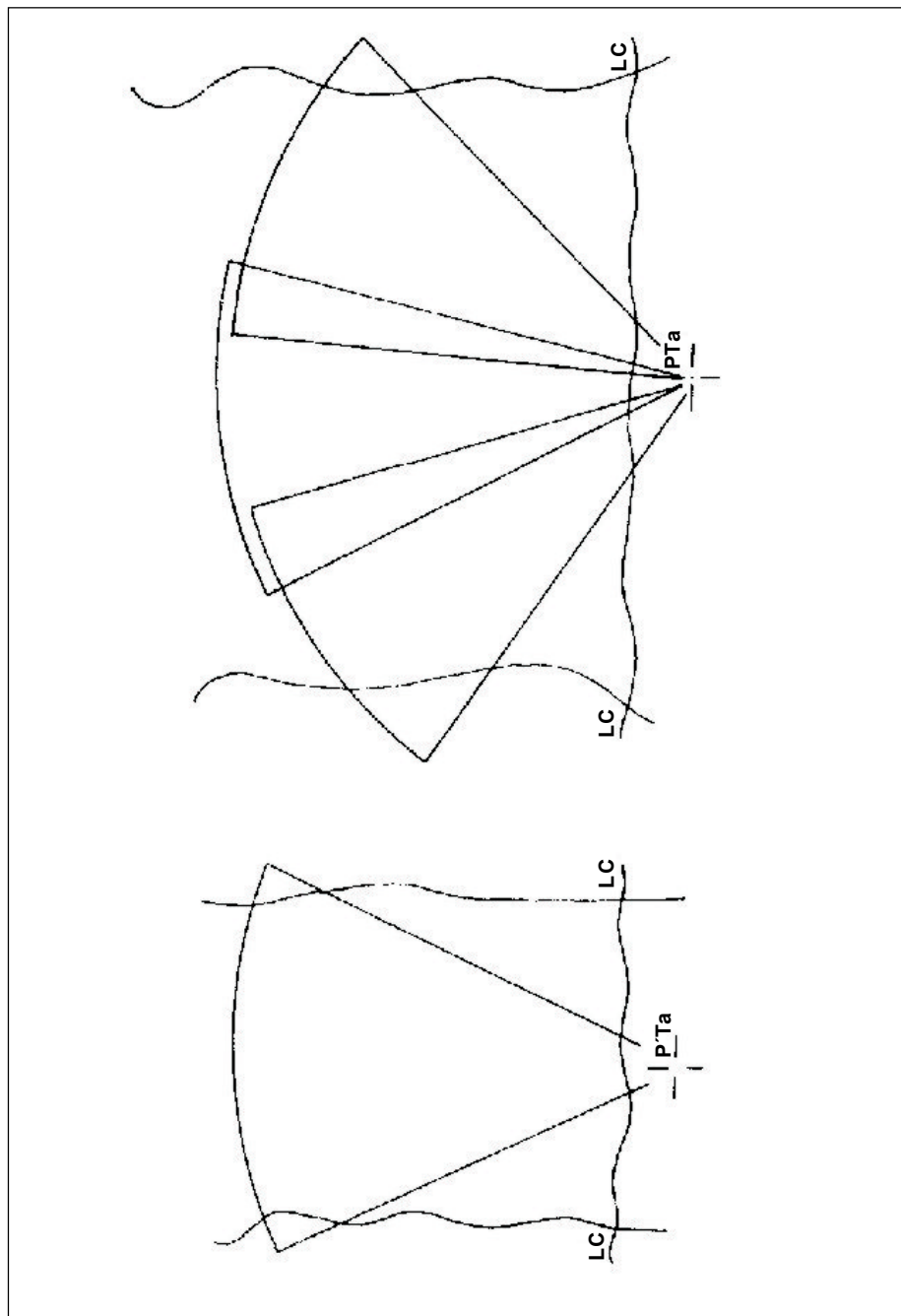



Fig 7-2. 1ª Fase do processo

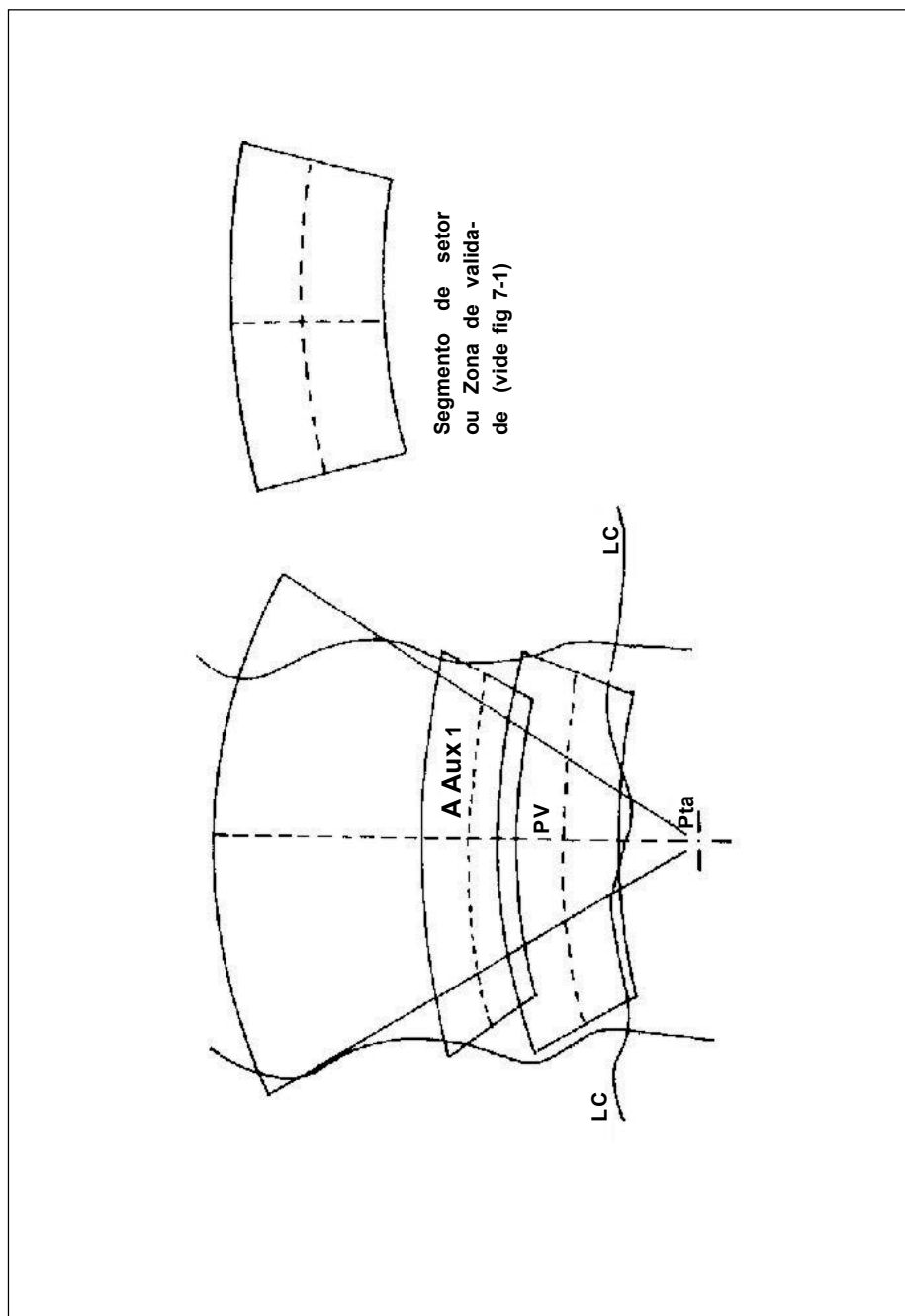



Fig 7-3. 2ª Fase do processo

ARTIGO III

A PREPARAÇÃO EXPERIMENTAL

7-15. GENERALIDADES

a. A preparação experimental determina correções totais a serem aplicadas sobre os elementos retirados da prancheta de tiro, para bater alvos diferentes do que já foi usado como base para obtenção dessas correções.

b. As correções são ditas totais porque pela experimentação do tiro estão ai incorporadas diferenças relativas às condições atmosféricas de momento, de usura do material, do acabamento na fabricação da munição e qualquer outra que não seja a padrão sobre a qual foi construida a tabela.

c. Por obter o somatório de fatores tão diversos, ela possui uma validade no tempo e no espaço.

d. Na impossibilidade de realizar preparações experimentais para todos os alvos disponíveis ou repeti-las face a mudanças nas condições atmosféricas, pode-se atualizar as correções obtidas, utilizando-se a técnica de associar estes dados a uma preparação teórica que corrige os fatores externos que influem na trajetória.

7-16. FASES

a. A preparação experimental compreende três fases distintas:

(1) regulação;
(2) depuração;
(3) exploração.

b. A regulação é a execução do disparo de um grupo de tiros, visando a obtenção de elementos em direção (deriva) e em alcance (elevação/alça), ditos ajustados, que definem a trajetória que passa sobre o alvo escolhido como base, ou muito próximo dele.

c. Na depuração, os elementos ajustados do tiro que levaram aquela trajetória sobre o alvo auxiliar são comparados com os elementos iniciais de prancheta, com os quais a regulação foi iniciada. Esta comparação vai determinar o sentido e o valor das correções.

d. A fase da exploração consiste na aplicação destas correções a outros elementos de prancheta para bater novos alvos, fazendo com que a trajetória inicial já passe sobre o alvo ou muito próximo dele.

ARTIGO IV

REGULAÇÕES

7-17. GENERALIDADES

a. A regulação é a ajustagem do tiro sobre um ponto escolhido na área de alvos, a fim de se determinar elementos a serem introduzidos nos tiros subseqüentes.

b. É sempre executada disparando-se um grupo de tiros sobre um alvo auxiliar ou alvo auxiliar fictício, a fim de se determinar o ponto médio (P Me). Supõe-se, para isso, que a dispersão de um pequeno grupo de tiros disparados com uma peça seguirá a dispersão normal de todos os tiros disparados com a mesma peça.

c. Determinada a locação do P Me, por comparação com a localização do A Aux, obtém-se correções que serão os elementos necessários para colocar o P Me sobre o A Aux ou muito próximo dele.

7-18. TIPOS

a. Existem dois tipos de regulação:
(1) regulação de precisão;
(2) regulação por levantamento do ponto médio.

b. A regulação de precisão é o disparo de um grupo de tiros sobre um alvo auxiliar que deve ser conhecido na prancheta e no terreno.

c. A regulação por levantamento do ponto médio, é o disparo de um grupo de tiros sobre um ponto arbitrariamente selecionado na prancheta de tiro, que não necessita ser um ponto identificável na área de alvos.

7-19. LIMITAÇÕES

a. A artilharia tem sempre interesse em efetuar regulações, pois elas aumentam a precisão dos tiros futuros, permitem executar tiros não observados nas vizinhanças das tropas amigas e proporcionam economia de munição.

b. As regulações, contudo, contribuem para revelar as posições de artilharia e atrair ações inimigas de neutralização, possibilitando ainda o conhecimento do valor e dispositivo da força e prováveis intenções do comando. Um artifício que pode minorar esta possibilidade é a realização de regulações sobre A Aux em setores diferentes da frente de ataque, até mesmo para a retaguarda. As correções obtidas na depuração, serão transportadas para o setor de ataque, através das tabelas conhecidas como cartões de vento.

c. Constitui decisão do comandante da força a prescrição para a execução das regulações ou para as restrições julgadas necessárias. O horário e as condições em que serão executadas as regulações serão estabelecidos no plano

de apoio de fogo da força.

d. Quando o ataque deve ser desencadeado ao alvorecer, as regulações são, via de regra, feitas na tarde da véspera. Ainda que a unidade não esteja em posição, uma peça por grupo, ou por bateria, avança para posições diferentes daquelas escolhidas para o combate (posição de regulação). A atualização dessas correções assim obtidas, será conseguida através dos boletins meteorológicos que os grupos recebem do Esc Sp.

e. Quando não for possível realizar as regulações na tarde da véspera, poderá ser executada, na noite que antecede o ataque, uma regulação por levantamento do ponto médio.

7-20. AMARRAÇÃO DO TIRO

a. As regulações efetuadas por uma peça em posição diferente de qualquer das escolhidas para o combate, constituem a operação denominada amarração do tiro. A posição é conhecida por posição de regulação e a peça que efetua as regulações é a peça de amarração.

b. Para que seja possível a utilização das correções obtidas, é necessário que:

(1) a posição de regulação esteja:

(a) localizada dentro da elipse imaginária que configura a posição do grupo;

(b) afastada da verdadeira posição das Bia, de maneira a não revelar prematuramente essa futura posição (sigilo da operação);

(c) levantada topograficamente e na mesma trama das posições de Bia;

(d) deseixada das posições previstas para as Bia; e

(e) em segurança (camuflagem, desenfiamento, etc,).

(2) seja, de preferência, conhecido o regime relativo da peça que regula e das que utilizam as correções.

(3) as munições empregadas procedam do mesmo lote.

7-21. CORREÇÕES PARA MAIS DE UMA BATERIA (GRUPO)

a. As correções obtidas pela preparação de uma bateria podem ser utilizadas pelas demais, sabendo-se, no entanto, que serão mais precisas para a bateria que regulou.

b. Essas correções poderão, na falta de melhores elementos, ser utilizadas por outros grupos dotados do mesmo material.

c. Para a utilização das correções pelos elementos que não regularam, serão desejáveis os requisitos a seguir, pois a falta de qualquer um deles poderá reduzir seriamente a eficiência do tiro por parte destes:

(1) os grupos (baterias) estejam ligados topograficamente;

(2) o escalonamento em largura e profundidade das Bia, obedeça os limites que configuram a posição do Gp (1600 por 800 m).

(3) sejam conhecidos e utilizados os regimes relativos entre os grupos (Bia);

(4) seja utilizado o mesmo lote de munição pelos grupos (Bia); e

(5) sejam utilizados elementos atualizados na associação.

7-22. PLANO DE REGULAÇÕES

Em face das prescrições do comando da força quanto à regulações (horário, condições de realização, etc), o S3 elabora um plano de regulações, normalmente uma rápida análise mental, na qual estuda:

a. manobra da unidade apoiada;

b. unidades em reforço;

c. áreas de posição;

d. situação e levantamento dos A Aux;

e. possibilidades de tiro;

f. manobra da observação;

g. emprego de aviões.

7-23. TIROS DE VERIFICAÇÃO

As regulações poderão, face a limitações de tempo, munição, etc, ser complementadas por tiros de verificação, que assegurem a atualização das correções. Comumente, os tiros desencadeados próximos às tropas amigas (barragens) são objeto dessa complementação.

7-24. PESSOAL EXECUTANTE

As regulações serão conduzidas pela C Tir/Gp, podendo também serem conduzidas pelas C Tir/Bia. As Regl Lev P Me, Regl TV serão, em princípio, conduzidas pela C Tir/Gp. As regulações realizadas de posição de regulação são missões típicas de C Tir /Bia.

7-25. PEÇA A UTILIZAR

Nas regulações emprega-se apenas uma peça: a peça diretriz. Seu emprego visa diminuir as correções relativas ao Cent B, que são consideradas na preparação experimental, bem como as devidas aos regimes relativos entre as peças. Por este motivo é que a PD deve ser a peça mais próxima do CB e a de DVo médio da bateria.

7-26. MUNIÇÃO A UTILIZAR

a. As características balísticas da munição variam de um lote para o outro e as correções obtidas são válidas somente para um mesmo lote.

b. Em campanha, quando as operações se prolongam, não raro se tem na posição de bateria lotes diferentes, cuja natureza, quantidade e tipo, o CLF informa à C Tir/Gp. Esta designa-os, separadamente, por letras, de acordo com as NGA da unidade (lote A, B, etc.).

c. É impossível regular com todos os lotes, motivo pelo qual as regulações são feitas com os de maior quantidade na posição de bateria.

d. Nas munições que possuem espoleta fixa ao projetil, a mudança de espoleta implica em mudança de lote, o que obriga a nova regulação.

7-27. DISSEMINAÇÃO DAS CORREÇÕES

Para assegurar uniformidade na aplicação das correções, a C Tir que conduziu a regulação, após a depuração, transmite as correções obtidas às outras, bem como a DVo da peça que regulou. Estas correções, no entanto, só são aplicadas quando houver ordem do S3 para utilizá-las.

ARTIGO V

REGULAÇÃO DE PRECISÃO

7-28. TIPOS

As regulações de precisão podem ser das formas a seguir especificadas.

a. Percutente - Quando visa a obtenção de uma deriva e alça corretas para um A Aux.

b. Tempo - Quando visa a obtenção de um evento que produza o funcionamento da espoleta, e conseqüentemente do projetil, 20 metros acima do nível do solo de um A Aux (altura tipo).

7-29. ELEMENTOS AJUSTADOS

A deriva, a alça e o evento corretos, obtidos pelas regulações de precisão, são ditos elementos ajustados e adiante definidos.

a. Deriva ajustada - É a deriva que proporciona a passagem da trajetória sobre o alvo auxiliar.

b. Alça ajustada - É a alça que proporciona a superposição do alcance do ponto médio sobre o A Aux ou muito perto dele.

c. Evento ajustado - É o evento que proporciona a altura tipo de arrebentamento, isto é, em vários tiros com a mesma deriva e elevação, uma altura média de arrebentamento de 20 metros acima do nível do solo.

7-30. VALIDADE DA REGULAÇÃO

a. Uma regulação pode ser invalidada por:

(1) engano na observação, resultando em um falso enquadramento;

(2) erros na peça;

(3) erros na C Tir;

(4) um tiro anômalo (caído fora do quadro normal de dispersão) e do qual resultou um enquadramento impróprio.

b. Sempre que numa regulação não se encontrem elementos que lhe dêem validade, deve ser continuada até serem obtidas as correções desejadas.

7-31. FASES

a. Uma regulação percutente é conduzida em duas fases:

(1) fase de ensaio - nome tradicional, ainda usado e equivalente à fase de ajustagem de uma missão tipo ajustarei;

(2) fase de melhora - nome tradicional, equivalente à fase de eficácia de uma missão tipo ajustarei;

(3) a fase do ensaio tem como finalidade trazer os arrebentamentos sobre a LO e obter um enquadramento de 100 m (200 m, quando o DPA for igual ou maior que 25 m);

(4) a finalidade da fase de melhora é obter, sobre a LO, dois arrebentamentos curtos (C) e dois arrebentamentos longos (L) correspondentes a tiros disparados com alcances iguais ou alcances distanciados de 25 m entre si (50 m quando o dpa for igual ou maior que 25 m).

b. Uma regulação tempo só pode ser conduzida após a obtenção de uma alça ajustada para o lote de munição para o qual se deseja correções de evento, ou seja, a regulação tempo exige a prévia realização de uma regulação percutente.

7-32. MUNIÇÃO

a. As regulações de precisão só são executadas com granada explosiva. Os outros tipos, quando necessário, utilizam as correções da explosiva alteradas das diferenças balísticas.

b. Na regulação percutente, a espoleta utilizada é a instantânea para facilidade de observação dos arrebentamentos.

7-33. INÍCIO

a. A regulação de precisão se inicia por determinação do S3 (Adj S3), que normalmente fornece ao observador o alvo sobre o qual será conduzida a regulação, os tipos de espoletas que serão utilizadas e com quantos lotes haverá necessidade de regular, quando for o caso. Os exemplos adiante especificados dão uma idéia da seqüência das mensagens que poderão ser utilizadas em alguns casos.

(1) Quando a C Tir/Gp é escolhida para conduzir a missão:

C Tir - PO: “OBSERVE REGULAÇÃO SOBRE PV-Pe”
“OBSERVE REGULAÇÃO sobre PV-Pe e Te”
“OBSERVE REGULAÇÃO SOBRE PV-Pe e Te-2 LOTES”

(a) Quando o observador recebe uma mensagem desse tipo, envia para a C Tir somente o lançamento para o alvo, o que já significa que ele está pronto para conduzir a missão.

P Obs - C Tir: “L 5250”

(b) Nas situações em que haja necessidade de o observador escolher um ponto de regulação, o S3 enviará a seguinte Msg para início da regulação:

EXEMPLOS:

C Tir-P Obs: “Selecione ponto de regulação próximo Q (51 - 18) - Pe e Te”

“Selecione ponto de regulação próximo P Cot 439 Q (51-18) - Pe e Te”

- Neste caso, o observador envia à C Tir coordenadas retangulares do ponto escolhido, seguida do lançamento para o alvo.

P Obs - C Tir: “COOR (51180 - 18920) - L 1580”

(2) Quando uma C Tir/Bia é escalada previamente para a missão.

C Tir-P Obs: “OBSERVE REGULAÇÃO SOBRE O PV-Pe - LIGUE-SE COM Pta 5”

C Tir/GP - C Tir/Bia: “CUMPRA MISSÃO COM 01 - Reg PV-PE”

P Obs - C Tir/Bia: “L 5250”.

(3) Quando uma C Tir/Bia é escolhida para a missão após a chegada da Msg do observador.

C Tir-P Obs: “OBSERVE REGULAÇÃO SOBRE PV-Pe”

P Obs - C Tir/GP: “L 5250”

C Tir/GP - C Tir/Bia: “CUMPRA MISSÃO COM 01 - L 5250 - Reg-PV-Pe”

C Tir/GP - P Obs: “LIGUE-SE COM Pta 5”.

b. O CLF dá início à regulação quando a Bia está agindo isolada ou lhe for determinado anteriormente (peça de amarração, etc).

ARTIGO VI

REGULAÇÃO PERCUTENTE

7-34. CONDUTA DA CENTRAL DE TIRO

a. A regulação tem início por ordem do S3, que envia ao observador uma das mensagens já citadas no Prf 7-33.

b. Quando o dpa for igual ou superior a 25 m, essa informação também deverá fazer parte da mensagem da C Tir ao Obs, bem como o valor do ângulo de observação (Ângulo "A"). aproximado para a centena, quando for igual ou superior a 500"'.

(1) Para o material obuseiro 105 mm M101 (TNT MB-07-021) ocorre o dpa igual ou superior a 25 m. quando os alcances forem iguais ou maiores que:

Cg 1 - 3000 m	Cg 5 - 3600 m
Cg 2 - 3200 m	Cg 6 - 5800 m
Cg 3 - 3500 m	Cg 7 - 7200 m
Cg 4 - 3700 m	

c. O procedimento da C Tir é o mesmo durante as duas fases da regulação: cada correção enviada pelo Observador é introduzida na prancheta e transformada em comandos de tiro para a peça.

d. Após receber a última correção do observador, seguida da "Reg Terminada" e introduzi-la na prancheta, a localização da agulha representará os elementos ajustados para o alvo: deriva ajustada da PD e alcance ajustado. A alça obtida em função do alcance ajustado será a alça ajustada da regulação.

7-35. BOLETIM DE TIRO

a. Na conduta da regulação de precisão emprega-se o boletim de tiro de precisão que deve ser preenchido pelo calculador. A cada regulação deve corresponder um boletim onde se determinam os elementos ajustados: deriva, alça e evento (no caso de continuar com uma regulação tempo).

b. O BOLETIM DE TIRO DE PRECISÃO, (Fig 7-4) exemplifica os procedimentos numa regulação percutente.

BOLETIM DE TIRO DE PRECISÃO			
Ordem de Tiro: Pta - Regl - Lote A - Cg 5 - PV			
Data/Hora: 261600 Jul	Observador: ALMA 1	Alvo Auxiliar: PV	Bia: Pta
Elementos Prancheta	Comandos Iniciais		
Deriva: 2800	Unidade: 03 At Reg - Dis		
Alcance: 4500	Gr: Expl Lot:e: A Cg 5		
Sítio: M4	E: I Unidade e Método: 03 Q1		
Elementos Ajustados	Deriva: 2800		
Deriva: 2835	Sítio: M4		
Alça: 265	Alça: 284		
Evento: -	Elevação: 288		Ângulo A: 250
dpa < 25 ☐		dpa > 25 ☒	

TIRO Nº	MÉTODO	DERIVA	ALCANCE	EVENTO	ELV	CORREÇÕES
1	-	2800	4500	-	288	Es 250 R Alc
2	-	2850	4440	-	284	Dr 50 Enc 200
3	-	2833	4240	-	267	Alo 100
4	-	2837	4340	-	276	Q2 Enc 50
5/6	Q2	2834	4290	-	272	Reg Terminada

Fig 7-4. Boletim de Tiro de Precisão

7-36. ESCOLHA DE CARGA

Ao iniciar a regulação, o S3 verifica o alcance do A Aux na prancheta e procede a escolha da carga dentro dos princípios abaixo:

a. Considerando que os dados obtidos na regulação, têm por finalidade a obtenção de correções para uma zona de validade do tiro, deve ser selecionada a MENOR carga, cujo alcance correspondente ao traço vermelho da direita da RT, seja superior ou igual ao alcance do alvo auxiliar acrescido de 1500 metros

(alcances < 10000 m) ou acrescido de 2000 metros (alcances > 10000 m).

EXEMPLO: Obus 105 mm, RT MB4
Alcance CB2 - AA1: 6000 m

6000 + 1500 = 7500 m. A carga 6 (seis) é a menor carga cujo traço vermelho da direita é superior a 7500 m (7750 m), Cg 6.

7-37. PEÇA EM POSIÇÃO DE REGULAÇÃO (P Amr)

a. Nas regulações da peça em posição de regulação, o alcance a ser considerado para a escolha de carga deve ser o da bateria de alcance médio do grupo, uma vez que as baterias deverão ter essas correções dentro da faixa de utilização das cargas e não da posição de regulação.

b. Quando, porém, a peça em posição de regulação se encontra à retaguarda das posições, a carga assim escolhida poderá não permitir a regulação em tempo da posição da peça (PDH superior a 15 m). Neste caso, a escolha será feita em função do alcance da posição de regulação.

EXEMPLO: Material 105 mm - RT MB-4
Regulação em percussão e tempo no A Aux 1
Alcance CB2 - AA1: 5500 m; Posição de regulação - A Aux 1: 5900 m

OBSERVAÇÃO: Se escolhida a carga pelo alcance da Pta (Cg 6), a peça da posição de regulação não poderá obter correções precisas com a regulação em tempo, pois na distância de 5900 m, o DPH é superior a 15 m. A carga escolhida será a 7 (sete).

7-38. DETERMINAÇÃO DO ÂNGULO DE OBSERVAÇÃO E LADO DA BATERIA

a. Quando a regulação é realizada sobre um ponto levantado pela topografia (PTP) o CH mede e anuncia o ângulo de observação (Ângulo Â), com aproximação de 10 milésimos, especificando de que lado se encontra a bateria. Normalmente isto é feito após o calculador ter enviado os comandos iniciais para a bateria.

b. Processos - O ângulo de observação pode ser determinado por comparação de lançamentos ou medição na prancheta.

(1) Comparação de lançamentos - O lançamento enviado pelo observador comparado com o lançamento da linha peça-alvo referida ao A Aux fornecerá o ângulo de observação. O lançamento peça-alvo poderá ser medido na prancheta, determinado pelos elementos provenientes do levantamento ou obtido por comparação de derivas.

EXEMPLO:

Lançamento da linha peça-alvo 0580

Lançamento da linha de observação 0020

Ângulo de observação 0560

(2) Medição na prancheta - Pode ser feita por qualquer processo que permita sua execução com a precisão estabelecida. Abaixo citam-se os mais comuns.

(a) 1º Processo (TDA) - Coloca-se o TDA com vértice na agulha do alvo e bordo encostado no Cent B para materializar a linha peça-alvo. Encosta-se uma régua na agulha do alvo, paralela a linha 0-32 do T Loc, para materializar a linha observador-alvo. Diretamente de uma das escalas graduadas do TDA obtém-se Â.

(b) 2º Processo (transferidor) - Mantém-se o TDA com vértice no Cent B, encostado à agulha do alvo; coloca-se a régua como acima. Mede-se com um transferidor centrado na agulha do alvo, o ângulo de observação.

(c) 3º Processo (T Loc) - Quando o T Loc está centrado na agulha que representa o alvo, o ângulo de observação pode ser medido diretamente. Quando isso não acontecer, utiliza-se outro T Loc colocado com seu centro sob a agulha e orientado com o lançamento do observador.

c. Determinação do lado da bateria - A comparação dos lançamentos observador-alvo e peça-alvo ou a inspeção na prancheta, dão ao observador o lado da bateria. Neste último caso, se com o T Loc orientado, o extremo 3200 da linha 0-32 (ou uma sua paralela que passe pela agulha que localiza o alvo) está à direita (esquerda) da linha peça-alvo, o observador está à direita (esquerda), deduzindo-se em conseqüência a posição da bateria.

d. Informação

(1) O CH informa o lado da bateria e o ângulo de observação para a C Tir, com aproximação de dezenas de milésimos.

EXEMPLO: "BATERIA À DIREITA 450"'.

(2) Quando o ângulo de observação é grande (500 milésimos ou maior), o CH informa para o observador o ângulo de observação com precisão de centenas de milésimos. Isto é feito ao início da missão e, no caso da Centralização do Tiro pelo Fogo, implica em uma determinação imprecisa do ÂNGULO DE OBSERVAÇÃO (ângulo Â).

EXEMPLO: "ÂNGULO DE OBSERVAÇÃO 600".

7-39. FIM DA REGULAÇÃO

O observador envia para C Tir a mensagem “REGULAÇÃO TERMINADA”, acrescida ou não de correções em direção e alcance.

7-40. REGULAÇÃO PERCUTENTE ABREVIADA

a. A regulação abreviada é utilizada quando a situação tática ou a restrição de munição não permitir a realização de uma regulação normal.

b. Os procedimentos da C Tir são idênticos aos já estudados, havendo diferenças apenas no trabalho do observador.

ARTIGO VII

REGULAÇÃO TEMPO

7-41. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

a. Somente após a obtenção da alça ajustada da regulação percutente é que pode ser conduzida a regulação tempo.

b. Este processo de condução de regulação considera que, se o objetivo da ajustagem do TSZ com espoleta tempo é a obtenção do arrebentamento da granada 20 metros acima do solo (altura tipo), torna-se mais prático obter um evento ajustado para esta altura tipo na própria regulação.

c. Terminada a regulação percutente, o observador acrescenta à mensagem final a expressão "ESPOLETA TEMPO", o que significa que está pronto para iniciar a regulação tempo.

EXEMPLO: “Dr 20 - Alo 10 - Regl Terminada - ESPOLETA TEMPO”

d. Elementos para início da regulação

(1) A C Tir, após receber a mensagem final do observador e introduzir as correções na prancheta (caso existam), determina os elementos adiante especificados para o primeiro tiro da regulação tempo.

(a) Deriva Ajustada da Regl Percutente (DK)

(b) Evento correspondente à Alça Ajustada da Reg Percutente.

(c) Elevação = Alça Ajustada + Sítio + 20/D. O valor de 20/D é o correspondente ao alcance ajustado.

(d) A elevação não é alterada durante toda a regulação tempo.

(2) Além desses elementos, a C Tir determina o valor de $\triangle$ FS correspondente ao evento para o primeiro tiro.

(3) O valor de $\triangle$ FS corresponde à alteração que deve ser feita no evento para uma mudança de 10 metros na altura de arrebentamento.

(4) O fator $\triangle$ FS pode ser encontrado na RT do material AP, na RT 155 mm AH3 HE M107 e nas TNT mais modernas (lido em correspondência com a escala do Ev), mas seus valores aproximados podem ser retirados do extrato existente no final deste artigo.

c. Finalidade da Regulação - A finalidade da regulação tempo é obter um evento que proporcione a obtenção de arrebentamento a uma altura de 20 m sobre o alvo.

7-42. FASES

a. A fase de ensaio termina no momento em que é obtido o primeiro tiro tempo.

b. A fase da melhora é caracterizada pela realização de 4 (quatro) tiros, sendo que o primeiro deles é o tiro tempo obtido na fase de ensaio.

7-43. CONDUTA DA CENTRAL DE TIRO

a. Escolha de carga

(1) A regulação em tempo exige a regulação anterior em percussão, o que obriga que a carga a utilizar, quando se desejam todas as correções para uma mesma carga, satisfaça a condição do Prf 7-36, e mais, que o alcance do alvo auxiliar seja menor que o correspondente ao triângulo retângulo que indica o desvio provável de cerca de 15 m, na carga considerada.

EXEMPLO: Obus 105 mm, RT MB4
Alcance CB2 - AA1: 6000 m

Percutente: 6000 + 1500 = 7500. A carga 6 (seis) é a menor carga cujo traço vermelho da direita é superior a 7500 m (7750).

Tempo: Cg 6 - DPH de cerca de 15 m a 5700 m
Cg 7 - DPH de cerca de 15 m a 7100 m. Logo terá que ser escolhida a Cg 7 (alcance alvo < 7100 m).

(2) O processo acima é de emprego rápido e prático com a RT. É necessário contudo que o S3 faça um estudo da situação, pois se é verdade que é sempre conveniente executar o menor número possível de regulações, também o é que a carga que dá as melhores correções em tempo é, na realidade, a mais forte.

b. Determinação de elementos durante a regulação e dos elementos ajustados.

(1) Para verificar como são determinados os elementos no decorrer da regulação, deve-se observar o exemplo adiante citado.

(a) Dados para o primeiro tiro (Obus 105 mm - Cg 4)

Alc Ajustado 3830
DK 2810
A Ajust (Alc Ajust) 326
Sítio M5
20/D (Alc Ajust) .... 0,27 x 20 = 5,4 ≅ M5
Evt (A Ajust) 16,2
Δ FS (Evt 16,2) 0,13

(b) Elementos para o primeiro tiro

Deriva 2810
Evt 16,2
Elv .... 336 (326 + M5 + M5)

(2) Para a realização dos tiros subseqüentes, o único elemento que vai sofrer alteração será o EVENTO, função das correções de altura que forem enviadas pelo observador.

(a) Correção para o primeiro tiro: Ac 40

$$\text{Cor Evt} = \Delta\ \text{FS} \times \frac{40}{10} = 0{,}13 \times 4 = 0{,}52 \cong 0{,}5$$

Evt para o segundo tiro = 16,2 - 0,5 = 15,7

(b) Correção para o segundo tiro: Ac 40

$$\text{Cor Evt} = \Delta\ \text{FS} \times \frac{40}{10} = 0{,}13 \times 4 = 0{,}52 \cong 0{,}5$$

Evt para o terceiro tiro = 15,7 - 0,5 = 15,2

(c) Terminada a regulação o observador enviou:

"Ab 15 - Reg Terminada"

$$\text{Cor Evt} = \Delta\ \text{FS} \times \frac{15}{10} = 0{,}13 \times 1{,}5 = 0{,}195 \cong 0{,}2$$

Evt Ajust = 15,2 + 0,2 = 15,4

(3) Esse evento ajustado vai proporcionar uma altura de arrebentamento de 20 metros acima do alvo.

OBSERVAÇÃO: O somatório das correções de altura do exemplo foi de Ac 40 + Ac 40 + Ab 15 = Ac 65, que proporcionou uma correção total de evento de -0,8 seg (-0,5 - 0,5 + 0,2).

(4) Se uma regulação percutente com um segundo lote tiver que ser executada, essa correção total de evento (- 0,8) será aplicada ao Evt correspondente à alça ajustada desse segundo lote, obtendo-se, dessa forma, uma correção de evento sem necessidade de realizar uma nova regulação tempo. Este procedimento só pode ser adotado para espoletas de mesmo lote. Toda vez que for utilizada E Te em missões de TSZ, deverá ser acrescido ao sítio o valor de 20/D correspondente ao alcance para o alvo.

7-44. REGULAÇÃO TEMPO ABREVIADA

a. A regulação abreviada é utilizada quando a situação tática ou a restrição de munição não permitir a realização de uma regulação normal.

b. Os procedimentos da C Tir são idênticos aos já estudados, havendo diferenças apenas no trabalho do observador.

Extrato da Tabela de Correspondência entre o Evt e o Fator Δ FS

Evt	Cg 1	Cg 3	Cg 4
5,9	0,39	0,41	
6,0		0,40	
6,1	0,38	0,38	
6,2	0,37	0,37	
6,3	0,36	0,36	
6,4	0,35	0,35	
6,5	0,34		
6,6	0,33	0,34	
6,7		0,33	
6,8	0,32	0,32	
6,9	0,31		
7,0		0,31	
7,1	0,30		
7,2		0,30	
7,3	0,29		
7,4		0,29	
7,5	0,28		
7,6		0,28	
7,7	0,27		
7,8		0,27	
7,9			
8,0	0,26	0,26	0,27
8,1			0,26
8,2			
8,3	0,25	0,25	
8,4			0,25
8,5			
8,6	0,24	0,24	
8,7			0,24
8,8			

Evt	Cg 1	Cg 3	Cg 4	Cg 5	Cg 6
8,9	0,23	0,24	0,24		
9,0		0,23	0,23	0,24	
9,1				0,23	
9,2					
9,3	0,22	0,22			
9,4			0,22		
9,5				0,22	
9,6					
9,7	0,21	0,21			
9,8			0,21		
9,9				0,21	
10,0					
10,1	0,20				
10,2		0,20			
10,3			0,20		
10,4				0,20	
10,5					
10,6	0,19				
10,7		0,19			
10,8			0,19		
10,9				0,19	
11,0					0,20
11,1					0,19
11,2	0,18				
11,3		0,18			
11,4			0,18		
11,5				0,18	
11,6					
11,7					0,18
11,8	0,17				

Continuação do Extrato da Tabela de Correspondência entre o Evt e o Fator Δ FS

<table>
<tr><th>Evt</th><th>Cg 1</th><th>Cg 3</th><th>Cg 4</th><th>Cg 5</th><th>Cg 6</th></tr>
<tr><td>11,9</td><td rowspan="6">0,17</td><td rowspan="7">0,17</td><td>0,18</td><td rowspan="3">0,18</td><td rowspan="4">0,18</td></tr>
<tr><td>12,0</td><td rowspan="8">0,17</td></tr>
<tr><td>12,1</td></tr>
<tr><td>12,2</td><td rowspan="7">0,17</td></tr>
<tr><td>12,3</td><td rowspan="8">0,17</td></tr>
<tr><td>12,4</td></tr>
<tr><td>12,5</td><td rowspan="8">0,16</td></tr>
<tr><td>12,6</td><td rowspan="8">0,16</td></tr>
<tr><td>12,7</td></tr>
<tr><td>12,8</td><td rowspan="8">0,16</td></tr>
<tr><td>12,9</td><td rowspan="8">0,16</td></tr>
<tr><td>13,0</td></tr>
<tr><td>13,1</td><td rowspan="8">0,16</td></tr>
<tr><td>13,2</td></tr>
<tr><td>13,3</td><td rowspan="8">0,15</td></tr>
<tr><td>13,4</td><td rowspan="9">0,15</td></tr>
<tr><td>13,5</td></tr>
<tr><td>13,6</td><td rowspan="8">0,15</td></tr>
<tr><td>13,7</td><td rowspan="9">0,15</td></tr>
<tr><td>13,8</td></tr>
<tr><td>13,9</td><td rowspan="9">0,15</td></tr>
<tr><td>14,1</td></tr>
<tr><td>14,2</td><td rowspan="8">0,14</td></tr>
<tr><td>14,3</td></tr>
<tr><td>14,4</td><td rowspan="6">0,14</td></tr>
<tr><td>14,5</td><td rowspan="5">0,14</td></tr>
<tr><td>14,6</td></tr>
<tr><td>14,7</td><td rowspan="3">0,14</td></tr>
<tr><td>14,8</td></tr>
<tr><td>14,9</td><td>0,14</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Evt</th><th>Cg 1</th><th>Cg 3</th><th>Cg 4</th><th>Cg 5</th><th>Cg 6</th><th>Cg 7</th></tr>
<tr><td>15,0</td><td rowspan="2">0,14</td><td rowspan="4">0,14</td><td rowspan="5">0,14</td><td rowspan="7">0,14</td><td rowspan="9">0,14</td><td rowspan="2">0,15</td></tr>
<tr><td>15,2</td></tr>
<tr><td>15,3</td><td rowspan="10">0,13</td><td rowspan="9">0,14</td></tr>
<tr><td>15,4</td></tr>
<tr><td>15,5</td><td rowspan="9">0,13</td></tr>
<tr><td>15,6</td><td rowspan="10">0,13</td></tr>
<tr><td>15,7</td></tr>
<tr><td>15,8</td><td rowspan="10">0,13</td></tr>
<tr><td>15,9</td></tr>
<tr><td>16,0</td><td rowspan="10">0,13</td></tr>
<tr><td>16,4</td></tr>
<tr><td>16,5</td><td rowspan="10">0,13</td></tr>
<tr><td>16,6</td><td rowspan="11">0,12</td></tr>
<tr><td>16,7</td><td rowspan="12">0,12</td></tr>
<tr><td>16,8</td></tr>
<tr><td>16,9</td><td rowspan="12">0,12</td></tr>
<tr><td>17,0</td></tr>
<tr><td>17,1</td><td rowspan="12">0,12</td></tr>
<tr><td>17,2</td></tr>
<tr><td>17,3</td><td rowspan="11">0,12</td></tr>
<tr><td>17,7</td></tr>
<tr><td>17,8</td><td rowspan="9">0,12</td></tr>
<tr><td>17,9</td></tr>
<tr><td>18,0</td><td rowspan="7">0,11</td></tr>
<tr><td>18,1</td></tr>
<tr><td>18,2</td><td rowspan="5">0,11</td></tr>
<tr><td>18,3</td></tr>
<tr><td>18,4</td><td rowspan="3">0,11</td></tr>
<tr><td>18,5</td></tr>
<tr><td>18,6</td><td>0,11</td></tr>
</table>

Continuação do Extrato da Tabela de Correspondência entre o Evt e o Fator Δ FS

<table>
<tr><th>Evt</th><th>Cg 1</th><th>Cg 3</th><th>Cg 4</th><th>Cg 5</th><th>Cg 6</th><th>Cg 7</th></tr>
<tr><td>18,8</td><td rowspan="5">0,11</td><td rowspan="7">0,11</td><td rowspan="9">0,11</td><td rowspan="11">0,11</td><td>0,12</td><td rowspan="3">0,12</td></tr>
<tr><td>18,9</td><td rowspan="12">0,11</td></tr>
<tr><td>19,2</td></tr>
<tr><td>19,3</td><td rowspan="12">0,11</td></tr>
<tr><td>19,7</td></tr>
<tr><td>19,8</td><td rowspan="12">0,10</td></tr>
<tr><td>19,9</td></tr>
<tr><td>20,0</td><td rowspan="12">0,10</td></tr>
<tr><td>20,1</td></tr>
<tr><td>20,2</td><td rowspan="11">0,10</td></tr>
<tr><td>20,3</td></tr>
<tr><td>20,4</td><td rowspan="11">0,10</td></tr>
<tr><td>20,6</td></tr>
<tr><td>20,7</td><td rowspan="11">0,10</td></tr>
<tr><td>21,1</td></tr>
<tr><td>21,2</td><td rowspan="11">0,10</td></tr>
<tr><td>21,8</td></tr>
<tr><td>21,9</td><td rowspan="13">0,09</td></tr>
<tr><td>22,2</td></tr>
<tr><td>22,3</td><td rowspan="9">0,09</td></tr>
<tr><td>22,4</td><td rowspan="10">0,09</td></tr>
<tr><td>22,5</td></tr>
<tr><td>22,6</td><td rowspan="8">0,09</td></tr>
<tr><td>22,9</td></tr>
<tr><td>23,0</td><td rowspan="6">0,09</td></tr>
<tr><td>23,4</td></tr>
<tr><td>23,5</td><td rowspan="4">0,09</td></tr>
<tr><td>24,7</td></tr>
<tr><td>24,8</td><td rowspan="2">0,08</td></tr>
<tr><td>24,9</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Evt</th><th>Cg 1</th><th>Cg 3</th><th>Cg 4</th><th>Cg 5</th><th>Cg 6</th><th>Cg 7</th></tr>
<tr><td>25,0</td><td>0,08</td><td rowspan="8">0,08</td><td rowspan="8">0,08</td><td rowspan="2">0,09</td><td rowspan="4">0,09</td><td rowspan="6">0,09</td></tr>
<tr><td>25,2</td><td rowspan="28"></td></tr>
<tr><td>25,3</td><td rowspan="8">0,08</td></tr>
<tr><td>25,6</td></tr>
<tr><td>25,7</td><td rowspan="8">0,08</td></tr>
<tr><td>26,3</td></tr>
<tr><td>26,4</td><td rowspan="8">0,08</td></tr>
<tr><td>28,4</td></tr>
<tr><td>28,5</td><td rowspan="3">0,07</td><td rowspan="8">0,07</td></tr>
<tr><td>28,8</td></tr>
<tr><td>29,0</td><td rowspan="7">0,07</td></tr>
<tr><td>29,2</td><td rowspan="18"></td></tr>
<tr><td>29,3</td><td rowspan="7">0,07</td></tr>
<tr><td>30,0</td></tr>
<tr><td>30,1</td><td rowspan="7">0,07</td></tr>
<tr><td>33,0</td></tr>
<tr><td>33,5</td><td rowspan="13"></td></tr>
<tr><td>33,6</td><td rowspan="6">0,06</td></tr>
<tr><td>34,0</td></tr>
<tr><td>34,1</td><td rowspan="5">0,06</td></tr>
<tr><td>34,9</td></tr>
<tr><td>35,0</td><td rowspan="5">0,06</td></tr>
<tr><td>37,0</td></tr>
<tr><td>40,8</td><td rowspan="6"></td></tr>
<tr><td>40,9</td><td rowspan="4">0,05</td></tr>
<tr><td>41,7</td></tr>
<tr><td>41,8</td><td rowspan="3">0,05</td></tr>
<tr><td>42,0</td></tr>
<tr><td>50,0</td><td></td></tr>
</table>

CONSIDERAÇÕES SOBRE O FATOR Δ FS

1. O fator Δ FS é utilizado na “REGULAÇÃO TEMPO”, quando o observador envia uma correção de Ac 40 ou quer uma “correção final” no tiro.

2. Ele é retirado da RT em função do próprio Evt, conforme a carga que se esteja atirando.

3. Por definição, o valor de Δ FS é o quanto se deva alterar no Evt para provocar uma correspondente mudança de DEZ METROS na ALTURA de ARREBENTAMENTO.

4. A tabela de correspondência entre o Evt e o fator Δ FS foi retirada da RT do obuseiro 105 mm M108 AP (TNT AS-2) para a munição AE. Apesar dos valores do fator Δ FS serem diferentes para os obuseiros M56 e M101, podem ser

utilizados com relativa precisão.

5. Para maior segurança só deve ser usado em REGULAÇÕES, para correção de até 40 metros e em alvos (P Regl) afastados de tropas amigas.

OBSERVAÇÃO: Se o Evt inicial coincidir com um traço divisório, usar para Δ FS o menor valor (Ex: Cg 5, Evt inicial = 15,8 Δ FS = 0,13).

ARTIGO V III

REGULAÇÃO COM MUDANÇA DE LOTE

7-45. INTRODUÇÃO

Quando num mesmo A Aux é necessário regular em percussão com vários lotes, ou a uma regulação percutente se segue uma regulação tempo e as espoletas são fixas aos projetis, pode-se economizar tempo e munição executando-se a regulação do novo lote com aproveitamento de elementos da regulação anterior.

7-46. CONDUTA DA CENTRAL DE TIRO

a. A regulação com mudança de lote é iniciada imediatamente após o término da regulação com o primeiro lote, antes da depuração.

b. A mensagem da C Tir para o observador será a seguinte: "OBSERVE REGULAÇÃO COM SEGUNDO LOTE".

c. Os elementos para início da regulação são os adiante citados.

(1) A deriva de tiro para o segundo e sucessivos lotes será a deriva ajustada (DK) do primeiro lote, pois as diferenças balísticas não têm influência digna de consideração quanto à direção.

(2) Alcance ajustado do primeiro lote.

(3) A elevação para o segundo e sucessivos lotes será a elevação ajustada do primeiro lote. Supõe-se que esta elevação deverá estar próxima daquela do segundo lote, pois a diferença existente será devida unicamente à munição.

d. Na prancheta de tiro a agulha deverá estar exatamente onde foi colocada após o término da regulação com o primeiro lote.

e. Caso tenha sido conduzida uma regulação em tempo com o primeiro lote, o S3 determinará um evento ajustado para o segundo lote. Isto será feito aplicando ao evento correspondente à alça ajustada do segundo lote, a correção total de evento obtida para o primeiro lote, como já foi visto anteriormente, sem necessidade de nova regulação em tempo. Isto tudo desde que o lote da espoleta utilizada seja o mesmo.

EXEMPLO: Correção total de evento do primeiro lote = - 0,8 seg

A Ajust (2º lote) 355
Evt (A Ajust 355)... 17,5
Evt Ajust (2º lote) = 17,5 + (- 0,8) .... 16,7 seg

ARTIGO I X

REGULAÇÕES ANTES DO LEVANTAMENTO

7-47. PEÇA DE AMARRAÇÃO

Na amarração do tiro, a peça muitas vezes regula sem que o levantamento tenha sido terminado. O procedimento das peças está adiante especificado.

a. A peça é colocada sobre o ponto escolhido para sua posição (Pos de regulação) e apontada para o A Aux sobre o qual o Cmt GAC decidiu regular. Essa pontaria será realizada pelo processo do lançamento

b. A DV será definida pela linha P Amr - A Aux. A posição da P Amr será locada por inspeção na Crt; o A Aux para a Regl será estabelecido na reunião para a decisão final do Cmt GAC.

c. Refere nas balizas na deriva comum do material.

d. A P Regl e um ponto afastado balizarão a futura DR, o que obriga entendimento entre o CLF e Adj S2, para levantá-los.

e. Procedida a regulação obtém-se elevação e deriva ajustadas.

f. O CLF mede então o ângulo de vigilância pela simples referência sobre o ponto afastado da DR. Obtém, assim, o chamado AV DO TIRO, que define, em relação à DR, a exata posição do tubo ao término da regulação. Com os materiais de luneta descontínua poderá ser necessário alterar a leitura de 3200 (Fig 7-5)

g. Terminado o levantamento, é fornecido o chamado AV TOPO, que define, em relação à DR, a posição que deveria ficar o tubo, baseado nos elementos topográficos.

7-48. OCUPAÇÃO RÁPIDA DE POSIÇÃO

a. Por premência do tempo, numa ocupação rápida de posição uma bateria pode regular para o grupo sem ter sido ainda concluído o levantamento.

b. Os procedimentos serão idênticos aos citados anteriormente, no caso da peça de amarração.

ARTIGO X

DEPURAÇÃO

7-49. INTRODUÇÃO

A depuração proporciona a determinação da grandeza e do sentido das correções. Pela comparação entre os elementos obtidos pela regulação (elemen-

tos ajustados) com os elementos obtidos da prancheta (elementos de prancheta), obtém-se as correções, que terão sempre seu sinal algébrico obtido na equação: ELEMENTOS AJUSTADOS - ELEMENTOS DE PRANCHETA.

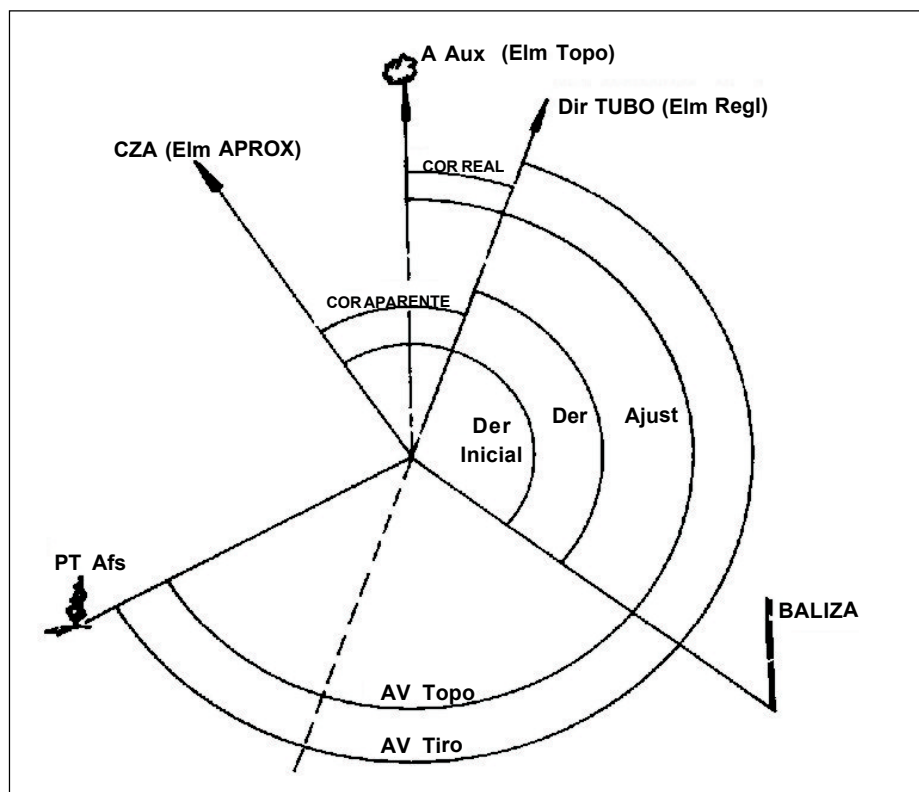



Fig 7-5. Elementos na peça de amarração

7-50. CORREÇÃO DE AFASTAMENTO DA PEÇA DIRETRIZ

a. Procura-se colocar a PD sobre a estaca que assinala o Cent B, contudo, isso nem sempre é possível.

b. Quando não há essa coincidência, os elementos ajustados são relativos à PD (Fig 7-6).

(1) Por necessidade de centrar o quadro (Fig 7-7), é preciso obter a deriva ajustada em relação ao Cent B, a fim de compará-la com a deriva de prancheta do Cent B.

(2) Para evitar mudanças na alça e no evento ajustado, não se procede da mesma maneira em relação ao alcance; a comparação é feita entre o alcance referente à alça ajustada (alcance ajustado da PD) e o alcance de prancheta da PD.

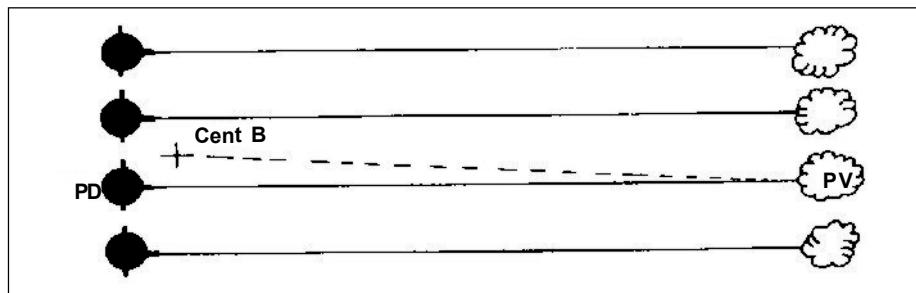



Fig 7-6. Quadro sem correção de afastamento da PD

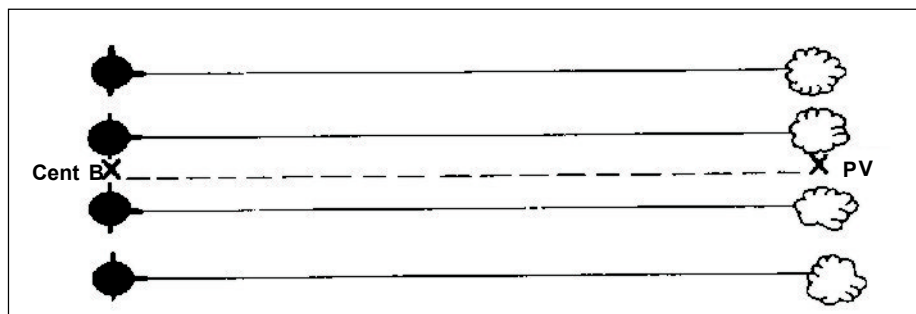



Fig 7-7. Quadro centrado

c. A correção de afastamento é conseguida da forma adiante especificada (Fig 7-8).

(1) Toma-se o afastamento em direção (x) e alcance (y), da PD em relação ao CB, considerando-se a direção do PV.

(2) A deriva ajustada da PD, ou seja, aquela que bateu o PV, está representada pelo ângulo B. Se a peça fosse colocada sobre o Cent B, apontasse nessa deriva ajustada e atirasse, o tiro cairia, fatalmente, à esquerda do PV. Logicamente, para que do Cent B se atinja o PV, é necessário retirar o ângulo C, o que proporcionará a deriva ajustada do Cent B. O ângulo C é a correção de deriva para o afastamento da PD em relação ao Cent B: PD à direita, correção DIREITA; PD à esquerda, correção ESQUERDA. Seu valor é a paralaxe da frente Cent B-PD (x) na distância PD-A Aux (D + y), obtida por intermédio da escala de 100 m da RT: C = x (metros).
(D + y) (km)

Der Ajust (Cent B) = Der Ajust (PD) + Cor Afs PD (em direção)

(3) O alcance de prancheta relativo à PD é determinado adicionando-se, algebricamente, ao alcance de prancheta relativo ao Cent B, a correção de afastamento da PD. A correção (y) tem o sinal mais, quando a PD estiver à retaguarda do Cent B; menos, quando à frente.

Alc Prch (PD) = Alc Prch (Cent B) ± Cor Afs PD (em alcance)

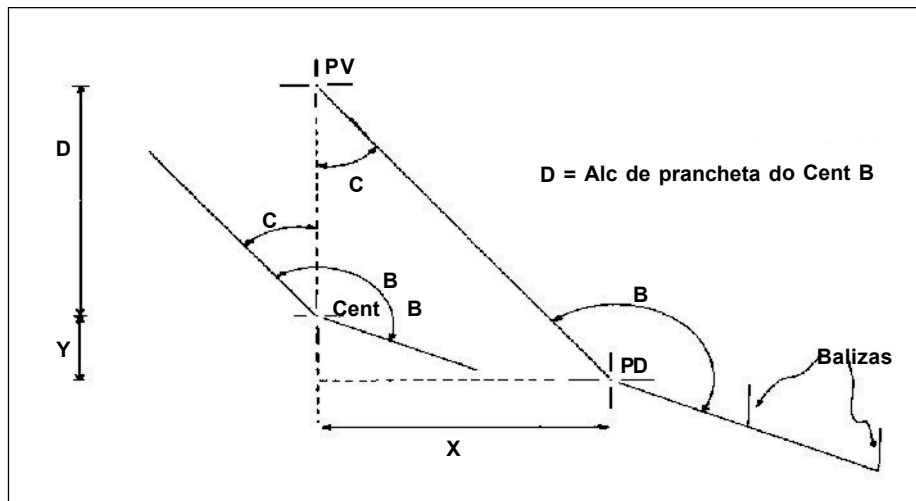



Fig 7-8. Correção de afastamento da PD

7-51. CÁLCULO DA DEPURAÇÃO

a. Terminada a regulação, o calculador da bateria que a efetuou passa à depuração, que normalmente é feita com auxílio da ficha, no verso do boletim de tiro utilizado.

b. A depuração se processa da forma adiante especificada.

(1) Passagem dos elementos de regulação (ajustados) e de prancheta para a ficha.

(2) Obtenção:

(a) da correção de alcance (com Afs da PD, se for o caso);

(b) da correção de evento;

(c) da correção de deriva (com Afs da PD, se for o caso).

(3) Cálculo do K em alcance (K Alc) quando necessário.

(4) Ajustagem da RT.

c. Os operadores de prancheta, com os elementos obtidos, constróem o índice de deriva nas pranchetas.

7-52. PROCEDIMENTOS PARTICULARES

Quando se realizam regulações com tiro vertical ou por levantamento do ponto médio, a depuração apresenta particularidades que serão estudadas nos capítulos 8 e 12 respectivamente.

7-53. DEPURAÇÃO DO ALCANCE

a. A correção em alcance é obtida pela comparação entre o alcance de prancheta (PD) relativo ao alvo auxiliar e o alcance correspondente à alça ajustada.

b. A fim de possibilitar o emprego da correção em alcance, determina-se um fator constante de correção denominado K em alcance, que é expresso em mais ou menos tantos metros por quilômetro.

c. O K Alc é determinado dividindo-se a correção em alcance (metros) pelo alcance de prancheta (PD) em quilômetros, arredondado para a centena de metros mais próxima: $K\ Alc = \dfrac{Cor\ Alc\ (m)}{Alc\ prancheta\ (PD,\ km)}$.

d. O K Alc deve ser aproximado para números inteiros.

EXEMPLO: Obus 105 mm, Cg 7, PD à retaguarda do CB 20 m, regulação no PV.

Alça ajustada 240"'

Alcance de prancheta (CB) 5.980 m

Alcance ajustado PD (Alc A Ajust) 6160 m

Alcance prancheta (PD) (5980 + 20) 6000 m

Correção alcance 6160 – 6000 = + 160 m

$K\ Alc = +\dfrac{160}{6,0} = +\ 26,67 \cong 27\ m/km$

OBSERVAÇÃO: Esse exemplo é apresentado na Fig 7-10, no final deste artigo.

e. Utilização da correção de alcance

(1) A aplicação do K Alc só é feita quando não se dispõe de réguas de tiro.

(2) Obtém-se a correção de alcance para o alvo, multiplicando-se o K Alc pelo alcance de prancheta do Cent B para o alvo em quilômetros.

(3) Adiciona-se algebricamente a correção de alcance ao alcance de prancheta do Cent B para o alvo, o que nos dará o alcance corrigido.

(4) Para este alcance, obtém-se, na tabela de tiro, a alça corrigida.

EXEMPLO: (continuação do subparágrafo d) - Após a regulação decidiu-se bater um alvo a 8530 m (alcance de prancheta).

Correção de alcance = 8,5 x (+27) ≅ + 230

Alcance corrigido = 8530 + (+ 230) = 8760 m

Alcance (8760, tabela) A = 411,1

A alça para bater o alvo será de 411, correspondente ao alcance de prancheta corrigido.

7-54. DEPURAÇÃO DO EVENTO

a. A correção de evento é obtida subtraindo do evento ajustado o evento correspondente à alça ajustada. Exemplo: obus 105, Cg 7, Lote A (Pe e Te). Após uma regulação percutente em que se obteve uma alça ajustada de 240, procedeu-se a uma regulação tempo e obteve-se um evento ajustado de 18,3.

Evento ajustado 18,3

Evento alça ajustada (240) 18,7

Correção de eventos .... - 0,4 seg

OBSERVAÇÃO: Este exemplo é apresentado na Fig 7-10 no final do artigo.

b. O evento é função da alça mais correção complementar de sítio (Cor Compl S), de modo que se esta for grande (grandes ângulos de sítio), deve-se subtrair do evento ajustado o evento correspondente à alça ajustada mais correção complementar de sítio.

EXEMPLO: Obus 105, Cg 6, Lote B (Pe e Te)

Elevação ajustada: 360; Evento ajustado: 21,2

Sítio topográfico: + 30

Elevação Ajust - S Topo = A Ajust + C Compl Si

A Ajust + C Compl Si = 360 - 30 = 330

Evento ajustado 21,2

Evento para A 330 21,3

Correção de evento .... - 0,1

c. Utilização da correção de evento

(1) A aplicação da correção de evento só é feita quando não se dispõe de RT.

(2) Dentro da zona de validade da regulação, a correção de evento é considerada constante e aplicada ao evento correspondente à alça para o alvo (ou alça mais correção complementar, nos grandes ângulos de sítios).

EXEMPLO: Após a obtenção da correção de evento - 0,4 seg (subparágrafo a) surgiu um alvo para o qual a alça seria 205.

Evento para A = 205 16,4

Correção de evento .... - 0,4

Evento a registrar 16,0

(3) Quando um lote de espoletas for usado com mais de um lote de carga de projeção ou projetil, a correção de evento determinada para aquele lote de espoletas, por uma regulação na qual se usou uma combinação projetil-carga de projeção é, normalmente, válida para outros lotes de pólvora ou projetil.

7-55. CORREÇÃO MÉDIA DE EVENTO

a. Várias regulações com uma mesma espoleta permitem a obtenção de uma correção média de evento que pode, na falta de melhores elementos, ser aplicada ao primeiro tiro de uma regulação em tempo ou na ajustagem de régua.

b. Sua obtenção se processa da forma adiante especificada:
obus 105 mm, Cg 5

	A Ajust	Evt A Ajust	Evt Ajust	Correção (Evt Ajust-Evt A Ajust)
1ª regulação	371	21,0	20,5	- 0,5
2ª regulação	362	20,5	20,1	- 0,4

$$\frac{(-0,5) + (-0,4)}{2} = -0,4$$

3ª regulação	380	21,5	20,9	- 0,6

A nova correção média será:

$$\frac{(-0,4) + (-0,6)}{2} = -0,5$$

4ª regulação
Alça ajustada 375
Evt alça ajustada 21,2
Evt para o tiro inicial da Regl Te .... 21,2 + (- 0,5) 20,7

A correção média de evento poderia ter sido aplicada já no evento inicial da 3ª regulação (no caso, correção - 0,4).

7-56. AJUSTAGEM DA RÉGUA DE TIRO

a. A régua de tiro permite executar uma comparação gráfica entre os elementos ajustados e os de prancheta e, em conseqüência, determinar por simples leitura alça e evento corrigidos para quaisquer alvos, dentro da zona de validade da regulação.

b. A operação denomina-se ajustagem de régua de tiro e é executada da forma adiante especificada.

(1) Desloca-se o índice-metro para sobre o alcance de prancheta (PD) e dá-se um traço fino na janela do cursor, paralelamente ao retículo, sobre a graduação correspondente à alça ajustada, que abranja as escalas de: alcance, alça, garfo e quase o meio da escala de derivação. É a ajustagem de alça, que é válida não só para a alça como também para o garfo e derivação que são considerados função da alça.

(2) Quando se regulou em tempo, além da operação acima e ainda com o índice-metro sobre o alcance de prancheta, dá-se outro traço fino na janela do cursor, paralelamente ao retículo, sobre a graduação correspondente ao evento ajustado e para cima, até quase o meio da escala de derivação. É a ajustagem de evento.

(3) Para evitar erros, quando há mais de uma ajustagem de alça e evento, deve-se unir por uma linha inclinada as extremidades de baixo e de cima, respectivamente, das ajustagens de alça e evento correspondentes à mesma regulação.

(4) Se não se tiver regulado em tempo e não se dispuser de uma correção média de evento, a ajustagem de alça deverá ser prolongada até abranger a escala de evento pois, neste caso, como a duração de trajeto é mais bem expressa pela alça, o evento deverá ser lido sob a ajustagem de alça.

c. Quando a regulação em tempo foi efetuada com grande ângulo de sítio, a ajustagem de evento é traçada sobre o evento correspondente à alça ajustada alterado da correção de evento.

EXEMPLO: (continuação do exemplo do subparágrafo **b.** Prf 7-54) - Alcance de prancheta 5950 m. PD sobre o Cent B. Evt para A Ajust = 21,1. O índice-metro permanecerá sobre 5950 e a ajustagem de evento será traçada sobre o evento 21,0 (21,1 - 0,1).

d. Se a mesma carga foi usada para regular com mais de um lote de munição, duas ajustagens devem ser feitas, de preferência com cores diferentes ou assinaladas com a designação do lote. Outras ajustagens adicionais serão sempre registradas, mas somente colocadas no cursor quando utilizadas.

e. Terminado o cálculo da preparação experimental, o calculador anota ajustagem de régua na ficha e a anuncia: "Ajust RT: T Bia, Cg 7, Lot A, Alc 6000, A 240, Evt 18,3" (dados dos exemplos anteriores).

f. Se a ajustagem for utilizada por todas as baterias, é anunciado: TODAS (T Bia): caso for utilizado por uma determinada bateria será anunciado: "VERMELHA" (AZUL, etc) (Vm Bia).

7-57. USO DA RÉGUA AJUSTADA

a. A aplicação de correções normalmente é feita pela régua ajustada, não só pela facilidade e precisão obtidas com uma cuidadosa ajustagem, mas também pela grande economia de tempo.

b. Para se obter os elementos corrigidos para um determinado alvo, basta colocar o índice-metro sobre o alcance da prancheta do alvo e ler a alça e o evento corrigidos, respectivamente, sob as ajustagens de alça e evento.

EXEMPLO: Alc prancheta do alvo: 7000 m
Ajust RT: a do parágrafo anterior
Elementos corrigidos: A 302, Evt 22,1

7-58. SELEÇÃO DA AJUSTAGEM DE RÉGUA

a. Quando apenas uma bateria regula, sua ajustagem de régua é utilizada pelas demais, apesar de se saber que se as baterias estiverem largamente dispersas, a ajustagem comum de régua não proporcionará muita precisão às baterias que não regularem. Ela será no entanto, a que proporciona os melhores elementos às demais baterias.

(1) Para diminuir a imprecisão de uma única ajustagem para o grupo, devem-se introduzir as DVo relativas às PD, o que implica em outras ajustagens para as demais baterias, sem necessidade dessas regularem. Tal procedimento será estudado no capítulo 10 - CORREÇÕES INDIVIDUAIS.

(2) É importante, ainda, escolher a bateria do centro para a regulação, a não ser que ela esteja por demais escalonada em alcance, em relação às baterias laterais. Neste caso, a bateria que deve regular será a que proporciona alcance médio em relação ao A Aux.

b. Quando se utilizam lotes de munição para os quais não se obteve correções (missões tipo ajustarei de Bia), pode ser empregada Ajust RT de outro lote, pois a diferença que haverá é praticamente devida à diferença de Vo dos lotes e, além disso, será corrigida pela ajustagem do tiro.

7-59. DEPURAÇÃO DA DIREÇÃO

a. A correção total de deriva, no alcance do A Aux, é obtida pela comparação entre a deriva ajustada e a deriva de prancheta, ambas relativas à direção Cent B-A Aux.

Cor Tot Der = Der Ajust (Cent B) - Der Prch (Cent B)

EXEMPLO: Continuação dos anteriores

Da regulação no PV obtiveram-se os dados abaixo:

(PD) à esquerda e à retaguarda, 20 metros

Alcance de prancheta (Cent B) .... 5980 m

Deriva de prancheta (Cent B) .... 2800'''

Deriva ajustada (PD) .... 2816'''

Solução

Alcance PD-PV: 5980 + 20 .... 6000'''

Deriva ajustada (PD) .... 2816'''

Correção afastamento (20) .... Esqu 3
6,0

ou, o que é mais prático, pela Esc 100/D da RT:

Alc 6000, Esc 100/D = 17 ou 1/D = 0,17

Cor Afs = 20 x 0,1 7 = 3,4 .... Esqu/3(PD à Esqu)

Der Ajust Cent B = 2816 + Esqu 3 .... 2819'''

Correção total de deriva = deriva ajustada (2819) menos deriva de prancheta (2800) = Esqu 19.

b. O valor da Cor Der para o traçado do índice de deriva será a Cor Tot Der menos a C Der da Alça Ajustada

Cor Der = Esqu 19 - Esqu 3 = Esqu 16 (A Ajust = 240: Cg 7)

OBSERVAÇÃO: Este exemplo é apresentado na Fig 7-10 no final deste artigo.

7-60. ÍNDICE DE DERIVA (REGULAÇÃO INICIAL)

a. Antes da regulação, a deriva é lida na extensão de vigilância e poderia continuar sendo, desde que após concluída a regulação e obtida a correção de deriva, a aplicássemos algebricamente às demais derivas de prancheta, somando-se a contraderivação correspondente à alça para o alvo.

Der Tir = Der Prch + Cor Der + C Der A p/ o alvo

b. A fim de introduzir a correção de deriva direta e graficamente, traça-se na prancheta o índice de deriva.

c. O índice de deriva substitui a extensão de vigilância e é traçado na deriva ajustada (PD) alterada da correção de afastamento da PD e expurgada a contraderivação (C Der) correspondente à alça ajustada, isto é o mesmo que dizer, na deriva de prancheta (CB), alterada da correção total de deriva (obtida na depuração de direção) e expurgada a C Der correspondente à A Ajust.

Der índice = Der Ajust (PD) + Cor Afs PD - C Der A Ajust

ou

Der índice = Der Prch (Cent B) + Cor Tot Der - C Der A Ajust

EXEMPLO:

A Ajust 300''' (Cg 7) .... C Der Esqu 4

Der Prch (Cent B) .... 2800'''

Der Ajust (PD) .... 2815'''

Cor Afs (PD) .... Esqu 3

Cor Tot Der .... Esqu 18

Der índice = 2815 + Esqu 3 - Esqu 4 = 2814

ou

Der índice = 2800 + Esqu 18 - Esqu 4 = 2814

d. Esse procedimento, após a regulação inicial, incorpora graficamente a correção de deriva (expurgada a contraderivação) nas derivas de prancheta, até ser procedida uma nova regulação. Assim procedendo, a correção de deriva para o alvo auxiliar passa a ser zero.

e. Quando cada bateria regula no PV, o índice de deriva de cada uma delas é traçado com os elementos obtidos da depuração respectiva. No caso de só uma regular, os índices de deriva das que não regularam serão traçados em relação às suas respectivas extensões de vigilância, alterados da mesma quantidade.

f. Para isso, a deriva do índice é anunciada aos operadores de prancheta pelo calculador da bateria que regulou.

g. Quando, entre a extensão de vigilância e a deriva relativa ao índice de deriva, houver diferença superior a 100"', é mais conveniente reajustar o prato móvel da luneta na LF ou replantar balizas, se o material não dispuser deste tipo de luneta. Nestes casos, a extensão de vigilância não será apagada e passará a ser o índice de deriva.

7-61. DERIVAÇÃO

a. A correção de deriva introduzida na Prancheta, quando se traça o índice de deriva, é apropriada somente para a alça ajustada. Quando se altera a alça, o efeito da derivação aparece, pois foi anulado apenas no alcance do PV (alça ajustada).

b. Aumentando a alça (Fig 7-9), o projetil deslocar-se-á pelo efeito da derivação, para direita, devendo ser aplicada, em conseqüência, uma correção para a esquerda. O valor dessa correção será a contraderivação correspondente à alça que se vai atirar.

(1) No material norte-americano o efeito da derivação (variação) é sempre Dirt. A derivação é função de trajeto, que por sua vez é função da alça. Assim sendo, praticamente considera-se a derivação função da alça e não do alcance. Teoricamente, se com uma alça de 280"' (Obus 105, Cg 6), devido a um forte vento frontal o tiro caísse a 5000 m (curto de 500 m) ou a um forte vento retaguarda caísse a 6000 m (longo de 500 m), a derivação seria em ambos os casos Dirt 4 (alça 280), embora haja na prática uma alteração na duração de trajeto.

(2) Em alguns materiais a derivação muda de sentido a partir de determinado alcance. O processo para determinar as correções é o mesmo, devendo ser observado o sentido da derivação, que não é sempre Dirt como nos materiais norte-americano.

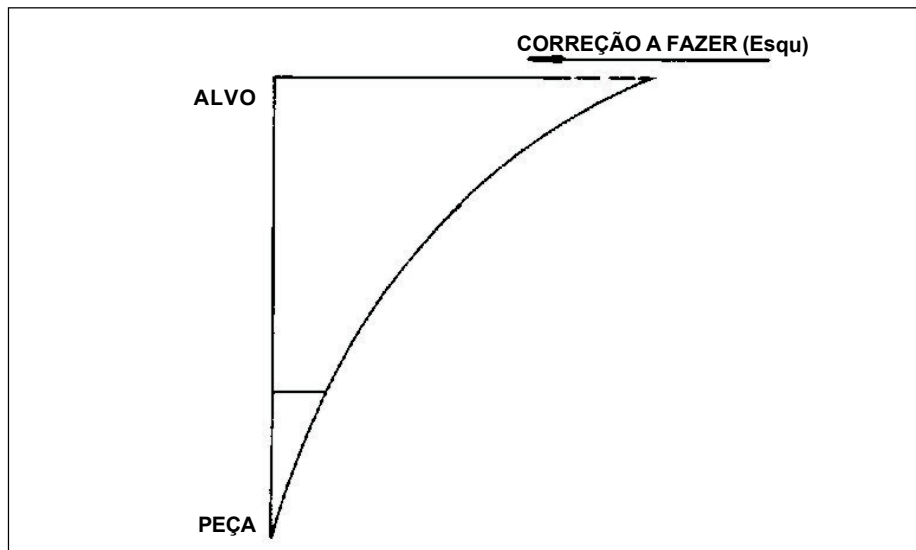



Fig 7-9. Efeito da derivação

7-62. DEPURAÇÃO NAS REGULAÇÕES SUBSEQÜENTES

a. Procedida à segunda regulação ou qualquer outra subseqüente, indiferentemente ao A Aux considerado (poderá ser o PV ou outro qualquer), o índice de deriva não é alterado.

b. A correção de deriva para a alça do alvo auxiliar é obtida comparando-se a deriva ajustada (alterada do afastamento da PD) com a deriva de prancheta (obtida no índice de deriva por ocasião do início da 2ª regulação).

c. Uma nova ajustagem de RT é determinada com o alcance de prancheta para o A Aux, alça e evento ajustados na nova regulação.

EXEMPLOS:

Obus 105 mm, Cg 7, PD à esquerda e retaguarda 30 m
Elementos de prancheta: Der 2800 Alc 5970

(1) Elementos ajustados da regulação inicial
Der 2816 A 240 C Der Esqu 3
Depuração
Der Ajust (P D) .... 2816'"
Cor Afs (PD) .... Esqu 5
Der Ajust (Cent B) .... 2821'"
Der Prch (Cent B) .... 2800'"
Cor Tot Der .... Esqu 21 (2821 - 2800)
Der índice .... 2818'" (2800 + Esqu 21 - Esqu 3)
Ajust RT: T Bia, Cg 7, Lot A, Alc 6000, A 240

(2) A deriva para o primeiro tiro da segunda regulação é obtida por meio da leitura no índice de deriva (1ª Reg)

Der Tiro = 2818

Elementos ajustados da segunda regulação

Der 2809 .... A 245 .... C Der Esqu 3

Depuração

Der Ajust (PD) .... 2809'''

Cor Afs (PD) .... Esqu 5

Der Ajust (Cent B) .... 2814'''

Der prancheta (Cent B) (início da 2ª Regl) .... 2818'''

Correção Total de Deriva .... Dirt 4 (2814 - 2818)

Cor Der = Dirt 4 + Esqu 3 = Dirt 1

Ajust RT: T Bia, Cg 7, Lot A, Alc 6000, A 245

(3) A deriva para o primeiro tiro da terceira regulação é obtida por meio da leitura no Índice de deriva (1ª Reg)

Der Tiro = 2818'''

Elementos Ajustados da terceira regulação

Der 2815 A 250 C Der Esqu 3

Der Ajust (PD) .... 2815'''

Cor Afs (PD) .... Esqu 5

Der Ajust (Cent B) .... 2820'''

Der prancheta (Cent B) (início da 3ª Reg .... 2818'''

Cor Tot Der .... Esqu 2 (2820 - 2818)

Cor Der = Esqu 2 - Esqu 3 = Dirt 1

Ajust RT: T Bia, Cg 7, Lot A, Alc 6000, A 250

7-63. DEPURAÇÃO NAS REGULAÇÕES ANTES DO LEVANTAMENTO

a. Procedimentos

(1) Obtém-se a alça, subtraindo-se, da elevação ajustada, o sítio total obtido com os elementos do levantamento topográfico e a RS.

(2) A correção de deriva aparente, comparação entre a deriva inicial e a ajustada, não interessa ao grupo. A peça de amarração só a utiliza se for permanecer na posição para cumprir outras missões e não alterar sua pontaria após ter recebido o AV TOPO. Neste caso é traçado o índice de deriva, como foi mostrado no subparágrafo **c.** do Prf 7-60.

(3) A correção de deriva real é obtida pela comparação entre o AV do tiro expurgada a contraderivação e o AV Topo (Fig 7-5)

(4) As baterias do grupo, ao ocuparem posição, serão apontadas com os AV topográficos fornecidos pelo levantamento, e as pranchetas terão seus índices de deriva deslocados da extensão de vigilância da real correção de deriva determinada.

EXEMPLO: Uma peça numa posição de regulação apontou para o CZA e referiu a 2800.

Procedida a regulação no PV (Cg 5) obteve-se:

Deriva ajustada: 2855

Elevação ajustada: 230

AV: 1440 (TIRO)

Mais tarde o Adj S2 forneceu:

Alt P Amr: 55; Alt PV: 20

Dist $\overline{\text{P Amr - PV}}$: 3760m

AV: 1450 (TOPO)

Depuração

Desnível = Ab 35 S = N10 e A Ajust 240 (230 - N10)

Ajust RT: T Bia, Cg 5, Alc 3760 A 240 C Der Esqu 3

(AV do Tiro - C Der) - AV Topo = Cor Der

(1440 - Esqu 3) - 1450 = Dirt 13

O índice de deriva das pranchetas do grupo será construído à Esqu da extensão de vigilância, ou seja, na deriva 2787. O índice de deriva da prancheta da P Amr seria construído, caso necessário, na deriva 2852 (2855 - Esqu 3) ou na Der 2787 (Cor Der Dirt 13), desde que se reapontasse a P Amr no AV TOPO 1450.

ARTIGO XI

PREPARAÇÃO TEÓRICA

7-64. INTRODUÇÃO

a. A preparação teórica tem por finalidade obter elementos para atualizar os dados levantados pela preparação experimental. Para isso é realizada simultaneamente à regulação uma primeira sondagem meteorológica.

b. Essa utilização em conjunto da teórica e da experimental constitui a técnica chamada de associação. Entretanto, pode ser empregada isoladamente como um processo de obtenção de correções, de modo a dar mais precisão ao tiro, quando não se pode regular.

FICHA DE DEPURAÇÃO		
DIREÇÃO		
Elementos Ajustados	Der Ajust PD	2616
		+
	Cor Afs PD (Direção)	Esqu 3
		=
	Der Ajust Cent B	2619
		–
Elementos de Prancheta	Der Prch Cent B	2600
		=
Correção	Cor Tot Der	Esqu 19
		–
	C Der A Ajust	Esqu 3
		=
	Cor Der	Esqu 16
ALCANCE		
Elementos Ajustados	A Ajust	240
	Alc Ajust PD (Alc A Ajust)	6160
Elementos de Prancheta	Alc Prch Cent B	5980
		+
	Cor Afs PD (Alc)	+ 20
		=
	Alc Prch PD	6000
Elm Ajust – Elm Prch	Alc Ajust PD	6160
		–
	Alc Prch PD	6000
		=
Correção	Cor Alc	+ 160
EVENTO		
Elm Ajust	Evt Ajust	18,3
		–
Elm Prch	Evt A Ajust	18,7
		=
Correção	Cor Evt	– 0,4
Ajust RT: _T_ Bia, Cg _7_, Lote _A_, Alc _6000_ A _240_ Evt _18,3_		

CALC Cor Afs PD

Cent B

20

PD

20

Cor Afs PD (Direção) = Afs PD (m) / Alc Prch PD (km)

Cor Afs PD = 20 / 6,0 = 3

PD à Dirt ⇒ Cor = Dirt ____

PD à Esqu ⇒ Cor = Esqu _3_

Afs PD (Alcance)

PD à Rg = + 20 m

PD à Fr = – m

CALC K ALC

K Alc = Cor Alc (m) / Alc Prch PD (km)

K Alc = + 160 / 6,0 = + 27m/km

Fig 7-10. Modelo de ficha de depuração (normalmente no verso do boletim de tiro de precisão)

7-65. CONDIÇÕES PADRÃO

As condições ditas padrão ou de tabela são aquelas com as quais são elaboradas as tabelas de tiro (numéricas ou gráficas) dos materiais de artilharia. Elas são confeccionadas nos polígonos de tiro e seus valores somente são verdadeiros e reais para aquela região e aquele material. Dentre as diversas condições padrão para as quais foram elaboradas as tabelas do material 105 mm AR, encontram-se as adiante enumeradas.

a. Geográficas

(1) Peça e alvo na mesma altitude.
(2) Distância peça-alvo precisamente determinada.
(3) Não há rotação da terra.
(4) Não se leva em consideração a esfericidade da terra.

b. Atmosféricas

(1) Temperatura do ar na origem da trajetória de 15º C.
(2) Densidade balística do ar de 100%.
(3) Vento balístico nulo.

c. De material

(1) Peça com medidas iguais às do cálculo.
(2) Registros precisos dos elementos.
(3) Granada e espoleta com dimensão, pesos e superfícies corretas.
(4) Projetil com a velocidade inicial da tabela.
(5) Munhões da peça nivelados.
(6) A rotação do projetil não provoca derivação.

7-66. VARIAÇÕES TOTAIS

a. Durante a execução de um tiro, normalmente as condições padrão sofrem diversas variações que são provocadas por fatores geográficos, balísticas e meteorológicos. Chamam-se variações totais ao somatório de todas as variações nas condições padrão e são determinadas (como um todo) pela preparação experimental realizada após a regulação.

b. Das componentes das variações totais, algumas podem ser medidas na ocasião em que a regulação está sendo feita. No entanto, existem variações que não são mensuráveis.

c. Dentre as que podem ser calculadas destacam-se: vento balístico (direção e velocidade), temperatura e densidade balística do ar, derivação, peso do projetil, temperatura da carga de projeção, desnível peça-alvo e rotação da terra. A essas variações das condições padrão, e que podem ser medidas, chamamos variações teóricas e são calculadas pela preparação teórica.

d. Existem ainda variações das condições não-padrão que não podem ser medidas (usura do tubo, acabamento da superfície do projetil, grau de umidade da pólvora, etc). Por conveniência, o total dessas variações é grupado sob o nome

de residual. As variações que compõem o residual são classificadas nos grupos adiante especificados:

(1) fatores que afetam a velocidade inicial desenvolvida;

(2) fatores que afetam o coeficiente balística do projetil;

(3) pequenos erros no levantamento, prancheta, equipamento da C Tir, instrumentos, etc.

e. Em conseqüência, se juntamente com uma regulação, forem medidas as condições não-padrão que proporcionam as variações teóricas, será obtido: residual = variação total menos variação teórica. Esta é a igualdade em que se baseia a técnica da associação, na qual lembramos que a variação total é determinada pela preparação experimental (regulação) enquanto que a variação teórica pela preparação teórica.

7-67. OBTENÇÃO DE ELEMENTOS

Os elementos para o cálculo da preparação teórica baseiam-se na sondagem aerológica ou meteorológica e nas medidas efetuadas na bateria de tiro. A primeira chega à C Tir sob a forma de um boletim meteorológico e a segunda pelas informações do CLF.

7-68. BOLETIM METEOROLÓGICO

a. Para facilitar e uniformizar a transmissão dos elementos obtidos pela sondagem aerológica, são eles condensados em um boletim codificado e de redação padronizada.

b. Na Artilharia de Campanha utilizamos vários tipos de tabelas de tiro, conforme a origem dos diversos materiais, e dois tipos de boletins meteorológicos: o de 10 colunas e o de 12 colunas.

c. Boletim Meteorológico de 12 colunas - Fornecido pelo Posto Meteorológico Computadorizado MARWIN MW-12 (Prf 1-91 - Cap 1)

d. Boletim meteorológico de 10 colunas - Para as unidades de artilharia de campanha e de costa é preparado e distribuído o boletim tipo 3 (três), enquanto que para a Artilharia Antiaérea é elaborado o tipo 2 (dois). O boletim tipo 3 (três) é apresentado adiante, e sua interpretação é a que se segue:

M	I	T	0	9	0	9	0	5	3
0	0	6	0	6	9	4	3	3	5
1	0	7	1	6	9	3	2	3	3
2	0	7	0	7	9	2	1	3	1
3	0	7	0	9	9	0	2	2	8
4	0	8	1	0	8	9	0	2	6
5	0	8	1	0	8	7	8	2	3

(1) Na primeira linha

(a) As três primeiras letras indicam a estação, em código.

(b) Os dois algarismos seguintes indicam a altitude do posto em dezenas de metros acima do nível do mar; 90 m no exemplo.

(c) Os quatro algarismos seguintes indicam, com precisão de minuto, a hora da última observação; 0905 horas no exemplo.

(d) O último algarismo indica o tipo do boletim; tipo 3 (três) no exemplo.

(2) Em cada uma das linhas seguintes (elementos de acordo com as altitudes das camadas).

(a) O primeiro algarismo indica a linha do boletim meteorológico correspondente à flecha; linha 0, no exemplo (1ª camada).

(b) Os dois algarismos seguintes indicam o lançamento da direção de onde vem o vento, em centenas de milésimos; 0700"' no exemplo (2ª, 3ª e 4ª camadas).

(c) Os dois algarismos seguintes indicam a velocidade do vento balístico em metros por segundo; 10 m/seg no exemplo (5ª camada).

(d) Os três algarismos seguintes indicam a densidade balística, com aproximação de décimos; 87,8% no exemplo (6ª camada). Quando a densidade for 100,0% ou maior, o algarismo das centenas é omitido e o fato deverá ser anotado no fim do boletim, na casa das observações. Exemplo: se nas colunas da densidade do boletim aparecer 023, significará densidade balística 102,3%; nas observações constará: a densidade na(s) linha(s) tal(is) é superior a 100%.

(e) Os dois últimos algarismos indicam a temperatura balística em graus centígrados. Quando a temperatura for negativa, este fato deverá ser anotado no fim do boletim, nas observações. Exemplo: temperatura negativa da linha 7 a 10. Temperaturas acima de 100º C são codificadas omitindo-se o primeiro algarismo e uma nota explicativa é adicionada na casa das observações. Quando a mensagem é preparada por um posto visual, as temperaturas balísticas codificadas para cada linha da mensagem meteorológica são iguais.

(f) O restante do formulário contém casas para indicar o remetente ou destinatário da mensagem meteorológica, a hora da remessa ou recepção, o número da mensagem e a data. As mensagens são numeradas consecutivamente para cada dia, começando a numeração à meia-noite, na hora padrão local. A hora, data, recebida de e o número da mensagem serão preenchidos por quem recebe.

(3) Sempre que um elemento não tenha sido determinado, ele será substituído pela média entre a linha que o antecede e a que o sucede.

(4) Quando o material para o qual se destina o boletim ainda utilizar as tabelas em jardas, sofrerá as alterações adiante especificadas.

(a) A altitude do posto virá em centenas de pés.

(b) A velocidade do vento balístico será em milhas por hora.

(c) A temperatura balística virá em graus Fahrenheit. Quando, nesta escala, for superior a 99º, o algarismo das centenas é omitido e o fato deverá ser anotado nas observações. Exemplo: num boletim, 02 significa 102º F (nas observações ao final da última linha aparecerá: a temperatura em tal linha é superior a 99º F).

7-69. SELEÇÃO DA LINHA

a. As condições atmosféricas expressas nas linhas dos boletins meteorológicos, são calculadas para trajetórias com determinadas flechas. A linha a ser utilizada na preparação teórica deve ser a que contenha a flecha da trajetória para o alvo.

b. As tabelas de tiro contêm os elementos para uma suposta trajetória nas condições padrão, inclusive peça e alvo no mesmo plano horizontal. Quando as trajetórias correspondentes às tabelas são levantadas ou abaixadas a fim de compensar os desníveis entre peça e alvo (Fig 7-11) ou os efeitos de outras condições não-padrão (Fig 7-12), ou ambos, a flecha será correspondentemente levantada ou abaixada.

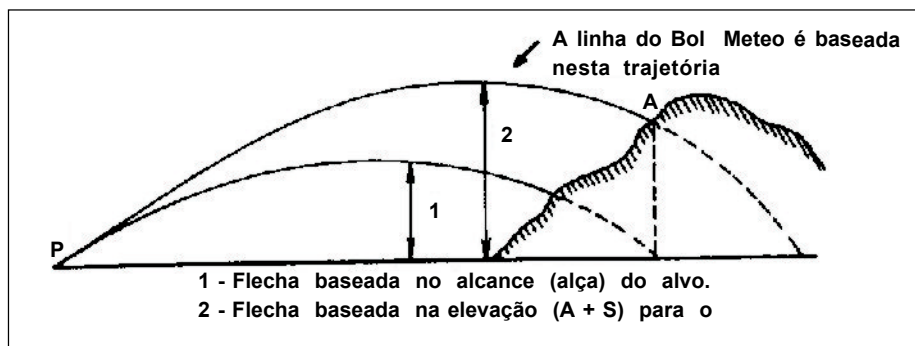



Fig 7-11 Comparação gráfica das flechas

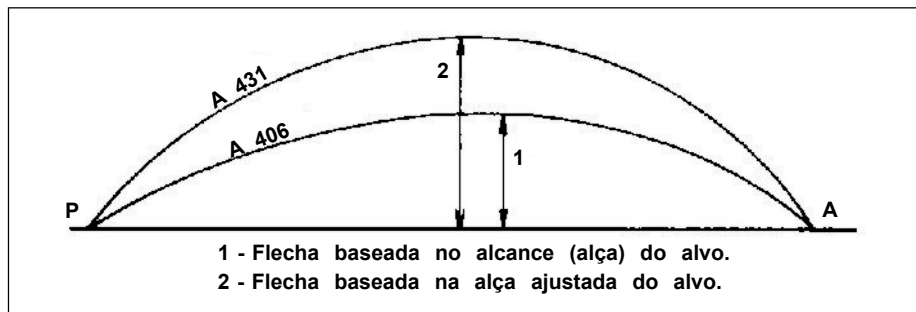



Fig 7-12 Comparação gráfica das flechas

c. A flecha não se altera em exata relação à modificação na alça ou elevação, quando estão presentes as condições não-padrão mas, assim mesmo, o número da linha do boletim (ou flecha) que dará as condições aerológicas de melhor aplicação será, ainda, o correspondente à elevação ajustada.

d. Em conseqüência do exposto, devemos selecionar a linha do boletim meteorológico dentro das prioridades que se seguem.

(1) Se houver regulação - pela elevação ajustada.

(2) Se não houver regulação - pela elevação para o alcance do alvo.

EXEMPLO: Uma bateria 105 mm regulou no PV, situado no alcance de 8700 m, e obteve uma elevação ajustada de 431 milésimos. O número da linha do boletim que deve ser utilizada é 4 (quatro) (tabela MB - 07-021-Cg 7).

7-70. SELEÇÃO DAS VARIAÇÕES UNITÁRIAS

a. As variações unitárias tabeladas proporcionam o meio de se calcular as variações das condições não-padrão no alcance horizontal. São elas baseadas no tiro com uma dada alça, para a qual o projetil deslocar-se-á durante certo tempo, e não no alcance que é obtido como resultado daquele tiro.

b. Por exemplo, a duração do trajeto e as variações unitárias são mais ou menos as mesmas para a alça 406, quer tenha sido obtido o alcance de 8500, 8700 ou 9000 m. Entretanto, se para se atingir o alcance de 8700 metros (na tabela seria a alça 406) for necessária uma alça de 431, o projetil deslocar-se-á num tempo maior que o padrão e as variações unitárias deverão ser alteradas de uma quantidade correspondente (Fig 7-12).

c. O levantamento ou abaixamento da trajetória, a fim de compensar os desníveis peça-alvo (sítio), não altera apreciavelmente a trajetória e, portanto, não altera o tempo que o projetil se desloca, de modo a influir na escolha das variações unitárias. Logo, se todas as outras condições são as mesmas, as variações unitárias tabeladas são válidas igualmente para pontos diretamente acima e abaixo de um dado ponto no plano horizontal (Fig 7-11).

d. As variações unitárias, portanto, não devem ser procuradas em correspondência com a alça de tabela ou elevação, mas sim com a alça ajustada que está mais de perto relacionada com elas (1ª prioridade). No caso de não haver regulação, as variações unitárias são procuradas para a alça do alcance em que se vai atirar (2ª prioridade).

7-71. FICHA DE PREPARAÇÃO TEÓRICA E ASSOCIAÇÃO (TNT MB-07-021)

Para se determinar as variações teóricas, lança-se mão da ficha de preparação teórica e associação (Fig 7-13). É conveniente adotar um procedimento uniforme para tornar mais rápida a confecção da ficha. Uma maneira de proceder é a exposta adiante.

a. Relacionam-se todos os valores conhecidos, tais como os adiante especificados.

(1) Carga, alça e elevação ajustadas relativas ao ponto para o qual se irá resolver a preparação teórica e que é, normalmente, um A Aux sobre o qual se regulou (ou se irá oportunamente regular).

(2) Alcance para a alça ajustada, arredondado para centena de metros.

(3) Altitude da bateria, retirada da prancheta e aproximada para dezena de metros.

(4) Lançamento da direção de tiro, retirado da prancheta e aproximado para centena de milésimos.

(5) Peso do projetil fornecido pelo CLF e transformado em quadrados e quando for o caso, pelas informações iniciais das tabelas de tiro (Pag VIII, na Tabela MB-07-021).

(6) Temperatura da carga de projeção fornecida pelo CLF e colocada na parte do boletim relativo à determinação da DVo residual.

(7) Valores padrão, se não estiverem impressos na ficha.

b. Relacionam-se os elementos de tabela na carga considerada.

(1) Na TNT, em correspondência com o ângulo de tiro superior mais próximo da elevação ajustada, obtém-se, na coluna 11, o número da linha do boletim meteorológico (materiais norte-americanos).

OBSERVAÇÃO: Na carga 5 (cinco), para uma elevação ajustada 413, deve ser usada a linha 3 (três) (correspondente à alça 422,2) e não a linha 2 (dois) (correspondente à alça 411,4), porque a alça 422,2 é maior que a 413 (Elv Ajust), mesmo sabendo-se que a 411,6 é a mais próxima.

(2) Em correspondência com o alcance padrão aproximado para centena de metros, relativo à alça ajustada, obtém-se na TNT os dados a seguir que serão lançados na ficha de preparação teórica e associação (Fig 7-13):

(a) Derivação (Cln 12).

(b) Variações unitárias de:

- vento transversal (Cln 13);
- peso projetil (Cln 16);
- temperatura do ar (Cln 18);

- vento longitudinal (Cln 19);
- densidade do ar (Cln 20);
- velocidade inicial (Cln 17).

(c) Variação da Vo face à temperatura da carga de projeção usada (tabela B), como também a última variação unitária (Cln 17), na parte referente à determinação da DVo residual.

c. Com a ficha nessa situação, aguarda-se a chegada do boletim meteorológico. Chegado este, é verificada a hora de sua confecção para se ter a certeza e estar sendo utilizada a sondagem conveniente.

d. Confirmado que a sondagem é conveniente, efetuam-se então as operações adiante especificadas.

(1) Relacionam-se nos locais apropriados.

(a) Altitude do posto, hora e tipo do boletim, retirados da primeira linha.

(b) Lançamento (direção) e velocidade do vento, densidade e temperatura do ar, retirados da linha apropriada (conforme o método já apresentado de seleção da linha).

(2) Determina-se o desnível entre a bateria e o posto; com este desnível na tabela de variação da temperatura e densidade (Pag 9 da TNT), obtém-se as correções necessárias para transformar a densidade e temperatura no posto, em equivalentes para a bateria (interpolar, se necessário). A temperatura poderá sempre ser aproximada para a unidade, mas a densidade só o deverá ser, caso o posto a tenha fornecido com essa aproximação. Lançam-se a densidade e a temperatura da bateria na coluna - momento - da determinação da variação de alcance.

(3) Determina-se o ângulo segundo o qual o vento incide na trajetória (vento menos tiro), adicionando 6400, se necessário for, ao lançamento do vento. Com este ângulo como argumento, determinam-se na tabela das componentes do vento (Pag 8 da TNT), as componentes Wx e Wy para um vento de 1 (um) metro por segundo. Multiplicando estas componentes pela velocidade do vento, obtém-se as componentes do vento do momento, que são lançadas nas respectivas casas da obtenção da correção de deriva e variação de alcance.

(4) Calcula-se a correção teórica de deriva multiplicando a componente Wy pela variação unitária e somando o resultado com a derivação, trocando depois o sinal.

(5) Na parte da variação de alcance obtém-se os dados adiante especificados.

(a) Variação do padrão, subtraindo os valores padrão dos valores do momento.

(b) Variações parciais de alcance, multiplicando as variações do padrão pelas variações unitárias. São elas grupadas por colunas, de acordo com o sinal.

(c) Daí a soma parcelada das variações parciais de alcance e por fim, a variação teórica de alcance.

7-72. EXEMPLO (Fig 7-14)

Regulação com obus 105 mm, Cg 7, em um alvo a 7420 m (Fig 7-14).

Lançamento da DT: 0100; Altitude da Bia: 390m; A Ajust = 301; Elv Ajust = 298. Boletim meteorológico (15.30/D-1)

M	I	F	3	6	1	5	3	0	3
0	2	9	0	4	9	9	3	0	7
1	3	2	0	5	9	9	1	0	7
2	3	4	0	8	9	8	2	0	6
3	3	7	1	0	9	7	2	0	6

Elementos do CLF, na hora da regulação (15 : 30 / D-1):

Temp pólvora: 24º C; peso do projetil: 3 (três) quadrados.

ARTIGO XII

DVo RESIDUAL E A ASSOCIAÇÃO

7-73. INTRODUÇÃO

a. O residual em alcance, que expressa as variações de alcance devidas às condições padrão que não podem ser medidas, é determinado subtraindo da variação total, obtida pela regulação, a variação teórica, obtida pela preparação teórica. Residual em alcance = Variação total de alcance - Variação teórica de alcance.

b. Caso fosse impossível ou impraticável ou inconveniente continuar as regulações, e se houvesse boletins meteorológicos, poder-se-ia obter uma nova variação teórica que, adicionada ao residual, daria uma correção total bastante precisa para ser utilizada nos elementos de tiro.

c. Tal residual, contudo, só poderia ser utilizado no mesmo alcance em que foi obtido. Para solucionar esta limitação, divide-se o residual em alcance pela variação unitária da Cln 17 da TNT, transformando-o em um ΔV, variação da Vo.

ELEMENTOS DA BATERIA

Cg: ① AAjust: ① Elv Ajust:

Alcance: 00 m

Altitude da Bia ① 0 m

Altitude do posto: ③ 0 m

CORREÇÃO DA ALTITUDE ④ Bia (Ac) (Ab): 0 m

BOLETIM METEOROLÓGICO

Linhas 2 Alt: Hora: Tipo:

L Vento: ③ Vel Vento: Dens Ar: ③ Temp Ar:

00 m/s % °C

Variações (Pg 9) ④

Valores Corrigidos % °C

DECOMPOSIÇÃO DO VENTO

6400

L Vento 00

Soma 00

L Tiro 00

Vento-tiro 00

④ Vel Vent X Vrç Unitária (Pg 8)

WY x (Esqu) (Dirt) (Esqu) (Dirt)

WX x (+) (–) (+) (–)

CORREÇÃO DE DERIVA

Efeito | Momento | VrçUnitária | Variação

Derivação ② Cln 12

Vent Transv (Wy) ② Cln 13

Soma das Variações ⑤

CORREÇÃO TEÓRICA

VARIAÇÃO DE ALCANCE

Efeitos	Momento	Padrão	Variação ⑥	② Vrç Unit	Cln	Mais ⑦	Menos
Peso projetil ①		2			16		
Temperatura do Ar		15			18		
Vento longitudinal (Wx)					19		
Densidade do Ar		100%			20		
			Soma parcelada				
			VARIAÇÃO TEÓRICA				

DVo

DVo residual m/s

Temp Polv °C Tabela B ③ m/s

Δ V m/s

AAjust ② Cg Cln 17 Vrç Unit ±

Vrç Total Alc

Vrç Teórica

Residual Alc

DVo MÉDIO

Ajust RT: _________ Bia, Cg _________ Lot ________ Alc __________ A _________ Evt _________

Ant DVo: m/s
Nova DVo: m/s
Soma:
DVo Média m/s

Alvo: Bia: Data/hora:

LEGENDA:

- INFO CLF e BOL METEO
- TNT
- CORREÇÃO DE DERIVA
- VARIAÇÃO DE ALCANCE

Fig 7-13. Ficha de preparação teórica e associação (TNT MB-07-021)

ELEMENTOS DA BATERIA			BOLETIM METEOROLÓGICO			
Cg: 7	AAjust: 301	Elv Ajust: 298	Linhas: 2	Alt: 360	Hora: 1530	Tipo: 3
Alcance: 7200 m						
Altitude da Bia 390 m			L Vento: 34 00	Vel Vento: 8 m/s	Dens Ar: 98,2%	Temp Ar: 06 °C
Altitude do posto: 360 m						
CORREÇÃO DA ALTITUDE	Bia (Ac) (Ab): 30 m		Variações		– 0,3	– 0,1
			Valores corrigidos		97,9%	6°C

DECOMPOSIÇÃO DO VENTO			Vel Vent x Vrç Unitária	
	+ 6 400			
	L Vento 3 400	Wy	8 x (Esqu) (Dirt) 0,1	(Esqu) (Dirt) 0,8
	Soma 00	Wx	8 x (+) (–) 0,09	(+) (–) 7,9
	L DT 0 100			
	Vento-tiro 3 300			

CORREÇÃO DE DERIVA	Efeito	MOMENTO	Vrç Unitária	Variação	CORREÇÃO TEÓRICA
	Derivação			Dirt 4	
	Vent transv (Wy)	Dirt 0,8	1,0	Dirt 1	
	Soma das Variações			Dirt 5	Esqu 5

VARIAÇÃO DE ALCANCE						
Efeitos	Momento	Padrão	Variação	Vrç Unit	Mais	Menos
Peso projetil	3	2	+1	–4	–	4
Temperatura do Ar	6	15	–9	+1,27	–	11
Vento longitudinal (Wx)			+7,9	+19,9	157	–
Densidade do Ar	97,9	100%	–2,1	–23	48	–
			Soma parcelada		205	15
			VARIAÇÃO TEÓRICA		190	

		DVo RESIDUAL				
		DVo residual	+5 m/s	A 301	Vrç Total Alc	+ 250
Temp Polv	18°C	Tabela B	0,8 m/s	Cg 7	Vrç Teórica	= + 190
		Δ V	+ 4,4 m/s	Vrç Unit	Residual Alc	+ 60

DVo MÉDIO	Ajust RT: _______ Bia, Cg ________ Lot ________ Alc __________ A ________ Evt _______		
Ant DVo: m/s Nova DVo: m/s Soma: DVo Média m/s			
	Alvo PV	Bia Pta	Data/hora: HOJE

OBSERVAÇÃO – A variação total do Alc foi obtida pela seguinte operação:

– Alc para a A Ajust 301 (RT) 7 170 m –
Alc Pç D/A Aux . . . . 7 420 m
Correção total do Alc . . – 250 m, ou seja:
Variação total do Alc = + 250 m

Fig 7-14. Ficha de preparação teórica e associação (TNT MB-07-021)

d. Supõe-se que as variações unitárias são proporcionais aos alcances, o que permitiria, por operação inversa da anterior, obter-se o residual para alvos em qualquer alcance.

e. Sucede porém que, por conveniência (facilidades para realização de cálculos, já que a variação da Temperatura da pólvora vem expressa em Vo), ao resolver-se a teórica, não se levou em consideração a temperatura da carga de projeção e, portanto, é necessário expurgar do ΔV o erro conseqüente desta variação de temperatura.

f. Executando essa operação, obtém-se a DVo residual, que exprime, em variação de velocidade inicial, a totalidade dos efeitos das condições padrão que não podem ser medidas.

g. Não obstante a inclusão de elementos que não são inerentes da velocidade inicial, a DVo residual é suposto ser uma medida do desempenho peça munição, não estando sujeito às mudanças nas condições não-padrão relativas às condições atmosféricas e outras condições passíveis de serem medidas. Assim sendo, uma DVo residual deve ser considerada como uma constante inalterável até que, por tiros subseqüentes, seja evidente que deve ser mudada.

h. Para que haja mudança na DVo, é necessário a realização de uma regulação, que em conjunto com a preparação teórica, fornecerá novos valores residuais. Do mesmo modo, sempre que por algum motivo se realiza uma regulação, deve ser calculado uma nova DVo.

7-74. FASES DA DETERMINAÇÃO DA DVo

a. Obtém-se a variação total de alcance, trocando o sinal da correção total determinada na preparação experimental (após a Regl).

b. Subtrai-se a variação teórica da variação total e obtém-se o residual em alcance.

c. Divide-se o residual em alcance pela variação unitária (Cln 17 da TNT), e obtém-se o ΔV.

d. Obtém-se a variação da velocidade inicial relativa à variação da temperatura da carga de projeção, entrando na tabela B com a temperatura da carga de projeção como argumento (interpolar, se necessário).

e. Subtrai-se do ΔV a variação da velocidade inicial e obtém-se a DVo residual, arredondada para número inteiro de metros por segundo.

EXEMPLOS: Os mesmos da preparação teórica. As soluções encontram-se na parte inferior da ficha (Fig 7-14).

7-75. APLICAÇÃO DA DVo RESIDUAL

a. A DVo residual é aplicada na determinação de correções totais quando não se pode regular. A operação é inversa da determinação. Adiciona-se à DVo residual a variação devida à nova temperatura da pólvora e obtém-se o ΔV. Este é multiplicado pela variação unitária, correspondente à alça em que se resolveu a nova teórica, cujo resultado é o residual em alcance. Soma-se o residual em alcance com a nova variação teórica e obtém-se a variação total.

b. A ajustagem de régua terá para alcance a soma algébrica do alcance correspondente à alça com que se resolveu a teórica com a variação total de alcance. A alça será a da preparação teórica (A Ajust).

EXEMPLO: Continuação do anterior. Às 0530 de D recebeu-se novo boletim e resolveu-se associar, já que as regulações estavam proibidas. A variação teórica encontrada foi +110 e a temperatura da carga de projeção informada foi 17º C.

DVo residual .... + 5 m/s (determinada na Fig 7-14).

Vrç Temp Plv (Cg 7, Tabela B, 17º C) .... - 1,1 m/s

ΔV .... + 3,9 m/s

Variação unitária (Cln 17, A 301) .... + 13,5

Residual Alc = + 3,9 x 13,5 = ... + 52,6 = + 53

Variação teórica .... + 110

Variação total .... + 110 + 53 = 163 = 160 (aproximada para dezena)

Alc para ajustagem da RT = Alc A Ajust 301 (Alc padrão lido no retículo central) + variação total = 7 170 + 160 = 7330 m.

Ajust RT: T Bia, Cg 7, Lot A, Alc 7 330, A 301

7-76. DVo RESIDUAL MÉDIA

a. Cada vez que se executa uma regulação e uma sondagem meteorológica, concomitantes, uma DVo residual é calculada.

b. Pode parecer que a última DVo calculada seja a mais precisa das existentes. Isto seria verdadeiro se não houvesse erros variáveis e imprevisíveis em cada boletim meteorológico.

c. Para diminuir o efeito desses erros, cada nova DVo residual é comparada com a antiga e retirada a média. A antiga DVo pode já ser uma DVo média. Este método dá mais peso à DVo residual, mais recente, sem desprezar as DVo antigas.

d. Uma DVo residual é considerada totalmente válida somente para a posição e carga para as quais foi determinada. Quando a unidade muda de posição e não pode regular imediatamente, a DVo residual da última posição pode ser usada, mas os transportes poderão não ser precisos.

EXEMPLO:

DVo residual das 1530/D-1 .... + 5 m/s (antiga DVo)

DVo residual das 1130/D .... + 2 m/s (nova DVo)

DVo residual médio, a ser usado após a 1130/D, para a associação (e cálculo de uma nova DVo, se for o caso): $\frac{+5+2}{2} = 3,5 \cong 4$m/s

7-77. CORREÇÃO DE EVENTO

a. Pelo sistema atual, não é possível determinar correções de evento em função da preparação teórica.

b. Na ajustagem de régua obtida na associação, a ajustagem de evento permanecerá sobre o evento ajustado da regulação ou, quando se dispõe de correção média de evento, será traçada sobre o evento correspondente à alça ajustada alterado daquela correção.

EXEMPLO: O mesmo da preparação teórica e associação (TNT - MB-07-021). Supondo que uma regulação em tempo tivesse propiciado Evt Ajust 22,2 e não se dispusesse de correção média de evento a Ajust RT da associação seria: T Bia, Cg 7, Lot A, Alc 7330 A 301, Evt 22,2.

7-78. ALCANCES FORA DOS LIMITES DE TRANSPORTE

a. A DVo residual é suposta válida para qualquer alcance, no qual a mesma carga será usada, e pode ser aplicada a alcances fora dos limites normais de transporte.

b. É necessário, contudo, cautela na sua aplicação, pois as correções determinadas para alvos próximos ao alcance máximo da carga não são dignas de confiança.

c. Para facilitar o cálculo de elementos para alvos fora dos limites de transporte, um sistema de pontos para os quais serão resolvidas preparações teóricas, é utilizado. Os pontos são escolhidos fora das zonas de validade e nos locais de mais provável aparecimento de alvos no futuro.

d. Utilizando-se os elementos para o mais próximo desses pontos, mais a DVo determinada pela mais recente regulação, serão obtidos elementos aceitáveis para tiros fora dos limites de transporte.

e. A determinação da ajustagem de RT para esses pontos é feita da forma que se segue:

(1) com o alcance de prancheta para o ponto, determina-se, com a RT na última ajustagem, a alça que dará as variações unitárias para resolver a preparação teórica;

(2) a elevação que dará a linha do boletim será a soma do sítio total com a alça obtida no item (1).

(3) obtém-se a variação teórica para o ponto e transforma-se a DVo residual em residual em alcance;

(4) determina-se a variação total, que é acrescentada ao alcance correspondente à alça aproximada, obtendo-se o alcance a utilizar na ajustagem de régua.

(5) a ajustagem de alça será traçada sobre a alça aproximada com que se resolveu a teórica;

(6) a ajustagem de evento será traçada sobre o evento correspondente à alça acima mais a correção de evento, se houver.

EXEMPLO: Elementos dos exemplos anteriores (Ajust RT: 7330/301; DVo residual + 5 m/s).

Temperatura carga de projeção: 15º C.

Escolheu-se um ponto para resolver a teórica a 9000 m.

A alça aproximada para o ponto será A 418 (com a RT ajustada), na qual se resolve a teórica obtendo: Variação teórica = + 166.

DVo = + 5 m/s; Vrç Temp Plv = -1,1 ΔV = 3,9 m/s

Var Unitária (A 418) = 14,1

Residual Alc = + 3,9 x 14,1 = + 55,0 = + 55

Vrç teórica + Resd Alc = 166 + 55 = 221

Vrç total = + 207

Alc para Ajust RT = (Alc A 418 no retículo central) 8830 + 221 = 9051 (aproximado para a dezena).

Ajust RT: T Bia, Cg 7, Lot A, Alc 9050, A 418

Não se executou ajustagem de evento por ser impossível o uso da espoleta... M54 (duração de trajeto superior a 25 seg). A Ajust RT acima é válida para obtenção de elementos, para qualquer alvo que apareça dentro da zona de validade da regulação.

7-79. ASSOCIAÇÃO NA DIREÇÃO

Após a regulação inicial, o índice de deriva é construído na deriva ajustada do CB menos a C Der A Ajust, ou seja, aplica-se graficamente a correção total de deriva obtida pela preparação experimental. Esta correção inclui a correção teórica, devido às condições atmosféricas no momento da regulação, que são sujeitas a freqüentes mudanças.

7-80. ALTERAÇÃO DA CORREÇÃO DE DERIVA

a. Com o traçado do índice de deriva, introduz-se graficamente na prancheta a Cor Der (expurgada da C Der). Feita porém uma nova regulação ou resolvido um novo boletim meteorológico, essa correção se modificará.

b. Para executar a modificação oriunda do resultado de uma nova prepara-

ção teórica, é necessário saber, no valor da correção anterior (regulação), o que era devido às condições atmosféricas. Isto é possível, pois a sondagem meteorológica é feita, com esta finalidade, concomitantemente com a regulação.

c. Se a nova teórica indica uma mudança nas condições atmosféricas (mudança no tempo), uma nova correção de deriva deve ser obtida, pela soma algébrica da antiga correção de deriva e da mudança na correção de deriva devido ao tempo (condições atmosféricas).

Nova correção de deriva = antiga correção de deriva + mudança no tempo.

EXEMPLO: Foi feita uma regulação no PV e resolvido um boletim meteorológico.

(1) Elementos da experimental e teórica:
Deriva de prancheta 2800
Indice de deriva construído na Der 2786
Correção de deriva da regulação (2800 - 2786) .... Dirt 14
Correção de deriva no Alc PV (16:00 h) 0
Correção teórica de deriva calculada (16:00 h) .... Dirt 8
(anotada, mas não usada).

(2) Às 2000 h resolveu-se outra teórica:
Correção teórica .... Dirt 10
Mudança no tempo, ou seja, correção teórica de 20:00 h menos a correção teórica de 16:00 h (Dirt 10 - Dirt 8) .... Dirt 2
Nova Cor Der (0 + Dirt 2) .... Dirt 2

(3) Na manhã seguinte, às 06:00 h, fez-se uma segunda regulação e resolveu-se novo boletim:
Deriva Ajust Cent B (06:00 h) 2797
Deriva Ajust Cent B - C Der (Esqu 6) 2791
Deriva prancheta (índice das 06:00 h) 2786
Correção de deriva no PV (2791 - 2786) .... Esqu 5
Correção teórica (06:00 h) .... Dirt 1
(anotada, mas, não usada)

(4) Às 10:00 h resolveu-se outra teórica:
Correção teórica .... Esqu 2
Mudança no tempo (Esqu 2 - Dirt 1) .... Esqu 3
Nova Cor Der (Esqu 5 + Esqu 3) .... Esqu 8

(5) Às 14:00 h resolveu-se nova teórica:
Correção teórica .... Dirt 3
Mudança no tempo (Dirt 3 - Esqu 2) .... Dirt 5
Nova Cor Der (Esqu 8 + Dirt 5) .... Esqu 3

d. Os elementos para alteração na correção de deriva podem ser anotados da forma que se segue (dados do exemplo anterior Fig 7-15).

e. Uma fórmula prática para se determinar a correção de deriva é a que se segue:

Nova Cor Der = Cor Der Ant + Mud tempo (Cor Teo Der Atual - Cor Teo Der anterior)

f. No exemplo anterior, os subitens (2), (4) e (5) teriam a resolução que se segue:

(2) ... Dirt 10 (Teórica atual) - Dirt 8 (Teórica anterior) + 0 (Cor Der Anterior) = Dirt 2

(4) ... Esqu 2- Dirt 1 + Esqu 5 = Esqu 8

(5) ... Dirt 3 - Esqu 2 + Esqu 8 = Esqu 3.

HORA	DERIVA PRANCHETA		Corr Der REGULAÇÃO	CORREÇÃO TEÓRICA	MUDANÇA TEMPO	CORREÇÃO DERIVA
1600	2800 *		Dirt 14	Dirt 8	. . . .	0
2200	. . . .		. . . .	Dirt 10	Dirt 2	Dirt 2
0600	2786		Esqu 5	Dirt 1	. . . .	Esqu 4
1000	. . . .		. . . .	Esqu 2	Esqu 3	Esqu 8
1400	. . . .		. . . .	Dirt 3	Dirt 5	Esqu 3
(*) Índice de deriva construído em 2786 após a regulação inicial						

Fig 7-15. Atualização da correção de deriva

7-81. ALCANCES FORA DOS LIMITES DE TRANSPORTE

a. Uma correção de deriva pode ser determinada para alvos fora dos limites de transporte, resolvendo uma teórica para o alvo e determinando a correção de deriva teórica. A correção de deriva teórica para o alvo auxiliar é comparada com a correção teórica para o alvo e a diferença é aplicada à correção de deriva do momento no alvo auxiliar.

EXEMPLO:

Correção de deriva no A Aux .... Dirt 5

Correção teórica no A Aux .... Dirt 2

Correção teórica no alvo .... Esqu 1

Diferença das correções teóricas (Esqu 1 - Dirt 2) .... Esqu 3

Correção de deriva no alvo (Dirt 5 + Esqu 3) .... Dirt 2

7-82. A PEÇA EM POSIÇÃO DE REGULAÇÃO (PEÇA DE AMARRAÇÃO)

Quando se regula com a peça em posição de REGULAÇÃO, pode-se obter uma DVo residual que poderá ser usada para ajustagem de régua, na posição

efetivamente ocupada pelas baterias. A correção de derivas na posição do grupo será assim obtida: calcula-se a correção teórica relativa ao A Aux e compara-se com a obtida no momento da regulação pela peça em posição de regulação. Essa diferença adicionada à correção obtida na Pos Regl para o A Aux proporcionará a correção de deriva, para a posição do grupo.

EXEMPLO: Regulou-se com uma peça em posição de regulação e solucionou-se uma teórica às 17:00 h.

(1) Cg 5 - Temperatura pólvora: 21º C
Alcance de prancheta .... 5660 m
Alcance da A Ajust (374) .... 5520 m
Variação total de alcance ...... + 140 m (da preparação experimental)
Variação teórica (17:00 h) .... + 90 m (da preparação teórica)
Residual em alcance .... + 50 m
DVo residual = 50 / 24,9 = 2 m/s
Ajust RT: T Bia, Cg 5, Lot A, Alc 5660, A 374

(2) Deriva de prancheta 2800
Deriva ajustada 2790
Cor total deriva .... Dirt 10
Contraderivação .... Esqu 6
Cor Der .... Dirt 4
Cor teórica (17:00 h) .... Esqu 5
(só anotada)

(3) Às 2000 h o grupo ocupou posição.
Alcance de prancheta da PD da Pta: 5080 m (Bia de alcance médio). As regulações estavam proibidas e as condições atmosféricas modificaram-se. O boletim meteorológico das 21:00 h chegou à C Tir. Com a Ajust RT obteve-se a alça aproximada para 5080 metros (A 321). Com esta alça resolve-se a teórica, determinando-se:
Vrç teórica alcance = + 150 m; Cor teórica deriva: Esqu 8 (Temp pólvora: 26º C).

(4) Residual Alc = (2 + 0,9) x 22,5 = + 65 m
onde: 2 = DVo residual
0,9 = variação unitária da temp pólvora (Tab B)
22,5 = variação unitária para transformar ΔV em residual em alcance (Col 17)
Variação teórica = + 150 m
Variação total = 65 + 150 = 215 m
Alc padrão para a A 321 (retículo central) = 4950 m
Alc Ajust RT = 4950 + 215 = 5165 m = 5160 m
Ajust RT: T Bia, Cg 5, Lot A, Alc 5160, A 321

(5) Cor teórica deriva na posição .... Esqu 8
Cor teórica deriva na P Regl .... Esqu 5
Diferença das teóricas .... (Esqu 8 - Esqu 5) .... Esqu 3
Correção de deriva na posição às 21:00 h (Esqu 3 + 0) ..... Esqu 3

7-83. APLICAÇÃO DE CORREÇÕES CONHECIDAS

a. Em certas situações, como em uma ocupação rápida de posição ou quando há restrições às regulações, poderão não ser conhecidas ou conseguidas correções atualizadas, seja de experimentais ou de teóricas. Em tais casos, será decisão do S3 aplicar ou não correções aos elementos de tiro, a fim de melhorar sua precisão.

b. Exceto nos casos excepcionais, em que nada se conhece das condições atmosféricas, da munição e do material, o S3 recorre a uma análise das correções conhecidas, como uma base para sua aplicação. Este procedimento é seguido até que se disponha de correções de experimentais ou teóricas.

c. Correções conhecidas de residual

(1) A última D Vo residual (ou média) pode ser usada como base para uma ajustagem de régua, pois será melhor lançar mão de tal elemento do que ignorá-lo até que se possa regular.

(2) Por exemplo, uma bateria 105 mm ocupou posição e apenas se sabe que o alcance aproximado para o CZA é de 6500 m e que uma DVo residual de - 4 m/s foi determinada para a carga 6 (seis).

A temperatura da pólvora é a normal (21º C).

Na Cln 17 obtém-se para 6500 m (Cg 6) + 17,1 m, como variação unitária.

Residual em alcance = - 4 x 17,1 = - 68 m

Como não se dispõe de variação teórica do alcance (não houve preparação teórica), esse valor representa a variação total disponível.

Alc Ajust RT = 6500 + (- 68) = 6432 = 6430m

Alça padrão para o Alc 6500 = 353

Ajust RT: Cg 6, Lot A, Alc 6430, A 353

7-84. APLICAÇÃO DA CORREÇÃO TEÓRICA, QUANDO NÃO SE DISPÕE DE PREPARAÇÃO EXPERIMENTAL

a. Não havendo regulação, não há preparação experimental e, em conseqüência, fica impossível realizar-se a técnica da associação. Entretanto, caso exista uma sondagem meteorológica, é conveniente fazer a preparação teórica e introduzir suas correções no tiro.

b. Na direção o processo é simples porque a preparação teórica fornece uma correção teórica de deriva que deverá ser utilizada, não sendo traçado o índice de deriva.

c. No alcance é necessário que antes de somarmos a variação teórica ao alcance do CZA ou A Aux (não houve Regl por motivos táticos), expurguemos a variação devida à temperatura da carga de projeção, que não entrou no cálculo da preparação teórica, mas é disponível.

EXEMPLO: Ocupou-se posição a um alcance de 7170 m do PV. Entretanto, por determinação do escalão superior, estão proibidas as regulações. O cálculo

da preparação teórica forneceu uma variação teórica de + 60 m. A Temperatura da pólvora é de 24º C.

(1) Determinação da DVo residual fictícia:

Residual em Alc = Vrç teórica .... + 60 m
Alça para o alcance a 7170 m (Cg 7) 301
Vrç unitária (Cln 17, A 301).. + 13,5
ΔV: 60 $\div$ 13,5 .... + 4,4 m/seg
Vrç Temp pólvora (Cg 7, Tab B, 24º C) .... + 0,8 m/seg
DVo residual fictício: 4,4 - 0,8 = 3,6 = ... 4 m/seg

(2) Ajustagem da RT antes de se realizar nova sondagem meteorológica (nesta situação não é usada a DVo residual fictícia):

Alc Ajust RT = Alc A 301 + variação teórica = 7170 + 60 = 7 230 m
Ajust RT: T Bia, Cg 7, Lot A, Alc 7 230, A 301

7-85. USO DO CARTÃO DO VENTO

Quando não dispomos de tabela numérica de tiro ou faltam elementos para a realização de uma preparação teórica completa, mas possuímos o boletim meteorológico e os cartões do vento, podemos introduzir no tiro as correções devidas ao vento (em direção e alcance), que dentre as correções são as mais mutáveis e as que mais influem em valor. O emprego dos cartões do vento é uma técnica especial, simples e que se aproxima da preparação teórica, entretanto seu estudo será feito no Artigo IV do capítulo 16 - Técnica em 6400 milésimos.

ARTIGO XIII

REGULAÇÃO PARA RETAGUARDA

7-86. INTRODUÇÃO

A Art Cmp tem sempre interesse em efetuar regulações, pois elas proporcionam melhoria na precisão do tiro e na economia de munição. Entretanto, nas operações em zonas fronteiriças, localidades ou contra um inimigo alerta e dotado de modernos meios de busca de alvos, as regulações, que constituem decisão do Cmt da Força, podem sofrer sérias restrições ou mesmo proibição, ocasionando, em conseqüência, graves óbices para a Art Cmp. Para solucionar este inconveniente, a artilharia vem procurando desenvolver um novo procedimento que utiliza uma regulação lateral ou para a retaguarda, dentro da Z Aç, com uma area de fogo livre (AFL).

7-87. NECESSIDADES TÉCNICAS

a. Obter correções totais para um alvo em AFL localizada no interior da posição e selecionada em alcance semelhante ao correspondente ao do Centro da Zona de Ação (CZA), considerada a RPP escolhida após os trabalhos de reconhecimento do primeiro escalão.

b. Concomitantemente, realizar uma sondagem Meteo a fim de, através da confecção de um boletim meteorológico, obter correções teóricas.

c. Conduzir a Regl Pe obtendo Elm Ajust.

d. Escolher as Pos Regl coincidentes com as Pos In a serem ocupadas, com as peças diretrizes apontadas para o centro da AFL pelos processos convencionais.

e. Levantar topograficamente, o alvo em que foi conduzida a Regl, as Pos das PD e determinar o AV Topo.

f. Transferir as correções obtidas para um ponto fictício (PV) ou para pontos fictícios (PV - A Aux) e para o qual (os quais) o grupo seria apontado. As coordenadas retangulares destes pontos devem ser calculadas a partir do lançamento (Cent B - CZA), do alcance topográfico para o alvo em que foi conduzida a regulação e da altitude obtida por inspeção após locado o ponto na carta.

7-88. EXEMPLO

a. Direção de Tiro - Após a decisão do Cmt Gp sobre quais RPP serão ocupadas, o S3 determina que as PD das 2ª e 3ª BO, regulem no PV da retaguarda (Fig 7-16). Ao mesmo tempo, de posse das coordenadas aproximadas das BO (a topografia não deu o pronto até esse momento), o S3 escolheu um PV e um AA1 fictícios, locando-os sobre lançamentos que possibilitassem o cumprimento de todas as imposições do Cmt Bda. Esses A Aux fictícios, utilizados para a pontaria, são conhecidos somente na prancheta de tiro e deverão estar localizados, aproximadamente, a 1,5 km da P2 e com alcances próximos aos do PV Rgl, de modo a otimizar a zona de validade das regulações e diminuir possíveis, imprecisões.

b. Aspectos técnicos da 3ª BO

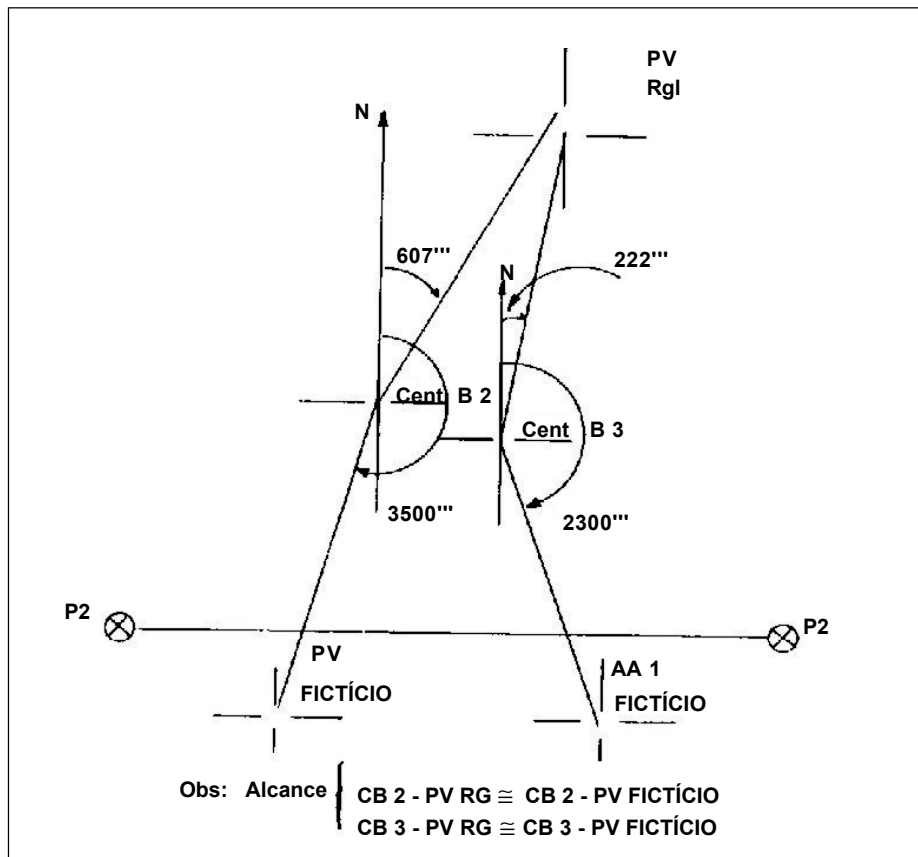
(1) Dados topográficos

Pontaria: DV 3 = 222''' DR 3 = 3425''' AV 3 = 3203'''

Fig 7-16. Direção de tiro

(2) Dados da prancheta de tiro

S TOTAL (CB 3 - PV Rgl) = N2 Alcance = 4730 m

(3) Dados da regulação

Av Regl = Av Tiro = 3201''' Elv Ajust = 314''' Cg 5

(4) Depuração

A Ajust = Elv Ajust - S = 314 - N2 = 316 C Der = Esqu 4

Cor Der = (AV Tiro - C Der) - AV Topo + Cor Afs

Cor Der = (3201 - Esqu 4) - 3203 + 0 = Dirt 6

(5) Preparação Teórica

(a) Premissa básica - Sabemos que dos fatores meteorológicos, o vento é o mais mutável e que muito afeta o tiro, quer em alcance (componente longitudinal - Wx), quer em direção (componente transversal - Wy). Desta maneira partimos da premissa que os demais fatores (meteorológicos, de material ou munição) que afetam o tiro, influirão da mesma forma, na regulação para a

retaguarda ou para a frente.

(b) Boletim meteorológico - Realizado simultaneamente com as regulações para a retaguarda.

MENSAGEM METEOROLÓGICA									
ESTAÇÃO MIF					LOCAL: FORMOSA/GO				
DATA: 19/09/01				HORA DA LARGADA 1135			MENS Nº: 01		
M	I	F	Ø	2	1	1	4	0	3
2	1	2	1	0	8	6	2	2	8

(c) Variação do vento para o PV Rgl
L vento = 1200''' L Tiro = 0200'''
L vento-tiro - 1000'''
Velocidade do vento = 10 m/s
Vrç Teórica em direção (WY) = Esqu 3
Vrç Teórica em alcance (Wx) = - 50 m

(d) Variação do vento para o AA1 fictício à frente
DV para o A Aux 1 fictício = 2800'''
Alcance (Cent B 3 - A Aux 1 fictício) = 4700 m
L vento = 1200''' L tiro = 2800'''; L vento-tiro = 4800'''
Velocidade do vento = 10 m/s
Vrç teórica em direção (Wy) = Dirt 4
Vrç teórica em alcance (Wx) = zero

(6) Determinação da Cor Der e Ajust RT para a frente

(a) Correção de deriva
Cor Der = Cor Der Regl PV Rgl - Cor teórica Vento PV Rgl + Cor teórica A Aux 1 fictício à frente
Cor Der = Dirt 6 - Dirt 3 + Esqu 4 = Esqu 1

(b) Ajustagem de régua de tiro
A Ajust = 316
Alcance de Prancheta corrigido do vento = Alc Prch (Cent B 3 - PV Rgl) - Variação teórica vento PV Rgl (Wx) + Variação teórica vento A Aux 1 fictício à frente = 4730 - (- 50) + zero = 4780
Ajust RT: Pta Bia - Cg 5 - Alc 4780 - A 316

(7) Aplicação dos elementos corrigidos nos tiros subseqüentes

(a) Traçado do índice de derivas com a correção Esqu 1

(b) Ajustagem da régua de tiro.

7-89. CONCLUSÃO

a. Para solucionarmos o inconveniente da ausência de elementos de regulação para a frente, desenvolvemos o procedimento anteriormente exposto, onde se regula em um ponto à retaguarda, retira-se as correções do vento para esta regulação e introduz-se as correções do vento para um ou mais pontos à frente.

b. Este procedimento permite a obtenção de elementos ajustados em direções diferentes da regulação executada, evitando o uso do cartão de vento, ganhando-se, em conseqüência, maior rapidez e precisão nos tiros subseqüentes.

c. Os trabalhos topográficos ficam facilitados pela eliminação da conexão e do levantamento da área de alvos, já que o PV é um alvo fictício utilizado para a determinação dos Elm necessários à pontaria inicial, acrescido dos dados levantados pela topografia.

d. É um procedimento de técnica simples e de grande valia, principalmente no combate moderno, onde os equipamentos de busca de alvos tem evoluído constantemente, permitindo em certas situações, maior segurança e manutenção do sigilo das operações.

CAPÍTULO 8

TIRO VERTICAL

ARTIGO I

GENERALIDADES

8-1. INTRODUÇÃO

a. Certas situações táticas impõem, com freqüência, a intervenção da artilharia de posições atrás de grandes massas ou sobre alvos muito desenfiados (operações em selva, montanha ou localidades). Nas citadas circunstâncias (Fig 8-1) poderá não ser possível o tiro com trajetórias mergulhantes, daí a necessidade dos materiais de artilharia de campanha serem capazes de atirar com trajetórias verticais. Pode também ser necessário, por motivos de segurança, nos casos em que tropas amigas ocupam cristas de elevações muito altas.

b. O tiro executado com alças superiores à do alcance máximo é chamado tiro vertical. A maioria dos obuses é capaz de executá-lo, mas os materiais de alta velocidade inicial, como os canhões, não o fazem, porque a alta velocidade inicial resulta em flechas elevadas, longas durações de trajeto e grande desvio provável.

Fig 8-1 Exemplo de situações em que há necessidade do tiro vertical

8-2. CARACTERÍSTICAS

a. Um acréscimo na elevação corresponde a uma diminuição no alcance.

b. Um aumento no sítio topográfico corresponde a uma diminuição de elevação, em virtude de ser a correção complementar de sítio maior que a uni- dade e de sinal contrário ao sítio topográfico.

c. O tiro vertical envolve flechas e durações de trajeto muito grandes. Além disso, pequenas variações de alcance implicam em grandes variações nesses elementos. Isso torna as correções a serem aplicadas nos transportes de tiro pouco seguras e impede a fixação de limites para esse fim. Conseqüentemente, todo o esforço deve ser feito para se observar e conduzir o tiro.

d. Em alguns materiais existem espaços mortos entre as cargas; em outros, entretanto, o recobrimento se verifica nos limites de emprego de cada uma delas, o que possibilita o tiro vertical numa grande faixa. Cada carga cobre uma pequena parte do terreno, o que obriga a C Tir, muitas vezes, a mudar de carga no decorrer de uma missão, a não ser que o observador tenha dado a localização do alvo com precisão.

8-3. LIMITAÇÕES

a. O fato de ser a flecha muito grande, torna a trajetória muito sensível às mudanças atmosféricas, limitando, assim, no tempo, o emprego das correções obtidas de regulações.

b. Devido à duração do trajeto e certas particularidades de conduta, este tiro é sensivelmente mais lento que o tiro com trajetória mergulhante.

c. Suas trajetórias são mais susceptíveis à detecção pelo radar.

d. É menos eficiente que o tiro mergulhante no apoio imediato.

ARTIGO II

CONDUTA DA CENTRAL DE TIRO

8-4. DEVERES DO PESSOAL DA CENTRAL DE TIRO

No tiro vertical, surgem as alterações que se seguem nas atribuições do pessoal da C Tir.

a. S3 (Adj S3)

(1) Substitui em sua ordem a carga por TIRO VERTICAL.

(2) Após verificar a locação do alvo na prancheta, determina se o sítio será ou não considerado.

(3) Quando uma bateria ajusta e o grupo vai concentrar baseado nessa ajustagem, aquela bateria, normalmente, deve ser a de alcance médio em relação às demais, para evitar grandes diferenças de alcance.

(4) Nos TSZ com mais de uma bateria, estas devem atirar com alça única, em virtude da dispersão causada pela maior sensibilidade às condições atmosféricas e uso provável de diferentes cargas pelas baterias.

(5) Exemplo de uma ordem de tiro: "GRUPO, PRETA, LOTE A, TIRO VERTICAL, INCLUA SÍTIO, POR DOIS, CONCENTRAÇÃO AA 402".

b. CV - Calcula e informa o sítio topográfico quando a ordem contém "INCLUA SÍTIO".

c. Calculador

(1) Supervisionado pelo S3, escolhe a carga a ser utilizada.

(2) Combina a contraderivação, a correção de deriva (se for o caso) e a deriva de prancheta para obter a deriva.

(3) Calcula o sítio total, quando for o caso.

8-5. PROCEDIMENTOS

De uma maneira geral, os procedimentos normais da C Tir na conduta do tiro mergulhante são aplicados ao tiro vertical. Há, no entanto, algumas diferenças que são explanadas a seguir.

a. O CH envia ao observador "ATENÇÃO", cinco segundos antes do término da duração de trajeto. Esta é sempre fornecida ao observador aéreo (neste caso, enviar 10 segundos antes).

b. No comando inicial de tiro para a bateria deve ser incluído "TIRO VERTICAL", após o lote da munição, a fim de alertar o pessoal da peça.

c. A bateria que ajusta, fora as alterações acima, recebe os demais comandos de maneira idêntica ao tiro mergulhante.

d. As demais baterias, que não ajustam, recebem os comandos sem determinação da carga (que pode ser alterada durante a ajustagem) e da elevação. Tais ele-mentos são omitidos até a entrada na eficácia.

EXEMPLO:

Bia que ajusta	**Bia que não ajustam**
BATERIA ATENÇÃO, CONCENTRAÇÃO EXPLOSIVA, LOTE A TIRO VERTICAL, CARGA 4 ESPOLETA INSTANTÂNEA CENTRO POR UM, BATERIA POR QUATRO DERIVA 2792 ELEVAÇÃO 986	BATERIA ATENÇÃO, CONCENTRAÇÃO EXPLOSIVA, LOTE A TIRO VERTICAL ESPOLETA INSTANTÂNEA BATERIA POR QUATRO DERIVA 2647 AGUARDE

8-6. CARGA

A carga escolhida para a missão deve ser a que apresente a menor probabilidade de ser alterada em conseqüência das correções do observador. Caso o alcance do alvo permita a utilização de duas cargas, deve-se escolher aquela que proporcione uma amplitude de 500 m longo e curto em relação ao alcance para o alvo. Caso contrário, deve ser escolhida a mais fraca, para diminuir a duração de trajeto e a usura do tubo.

8-7. ESPOLETA

Pelos motivos apresentados no estudo da munição (Cap 18) qualquer que seja a espoleta utilizada, o tiro vertical é pouco eficaz contra pessoal em abrigos ou trincheiras. Contra pessoal a descoberto são utilizadas, na prioridade, a EVT e a E Itt.

8-8. DERIVA

a. A deriva de prancheta é obtida no índice de derivas utilizado para o tiro mergulhante, exceto quando se for empregar somente o tiro vertical. Neste caso, deve-se construir um índice de deriva, após a primeira regulação com tiro vertical.

b. A derivação é grande e aumenta com a duração de trajeto, logo, aumentará à medida que diminuir o alcance.

c. A derivação sofre mudanças significativas a cada tiro, havendo portanto a necessidade de ser introduzida, a cada tiro, uma nova contraderivação.

Der tiro = Der Prch + C Der (A p/ o alvo) + Cor Der (sfc)

EXEMPLO: Obus 105 mm M101, Cg 4, TV.

Alcance	Alça	Der Prch	C Derv	Der tiro
5000 m	1063	2800	Esqu 44	2844

Obs: A Cor Der será acrescida quando não estiver inserida no índice de deriva (após a primeira regulação).

8-9. SÍTIO

a. Nos tiros observados, o sítio, que tem um efeito relativamente pequeno devido aos grandes ângulos de queda, é normalmente ignorado, ocorrendo isto quando o sítio topográfico para o alvo estiver compreendido, entre ± 30"', inclusive. Deve, no entanto, ser considerado em todas as regulações e missões tipo eficácia.

b. A decisão de se utilizar o sítio é tomada pelo S3 e anunciada na ordem de tiro, imediatamente após a expressão "TIRO VERTICAL", sob a forma de "INCLUA SÍTIO". Sua omissão significa que ele será ignorado.

c. O fator 2O/D, no tiro com EVT, independentemente da ordem de incluir o sítio, não deve ser usado, pois o ramo descendente é quase vertical.

d. Para se obter o sítio total é necessário, preliminarmente, determinar o sítio topográfico pelas escalas C e D de qualquer RS e depois incluir a correção complementar de sítio que, sendo sempre maior que a unidade e de sinal contrário ao sítio topográfico dará, em conseqüência, um sítio total, também de sinal contrário ao sítio topográfico. Assim sendo, um aumento (diminuição) no sítio topográfico conduzirá a uma diminuição (aumento) na elevação (Fig 8-2).

EXEMPLO: Obus 105 mm M101, Cg4 TNT MB-07-021

Alc Prch	5100
Alça	1047,8
Altitude da bateria	400
Altitude do alvo	443
Desnível	Ac 43
Sítio Topo (Escalas C e D RS: 8,6)	+9
Fator C Cmp (A 1047,8/Col14 da TNT)	-1,49
C Cmp (+9 x -1,49 = -13,4)	-13
Sítio Total (+9 - 13 = -4)	N4
Elevação (1O47,8 + N4 = 1043,8)	1044

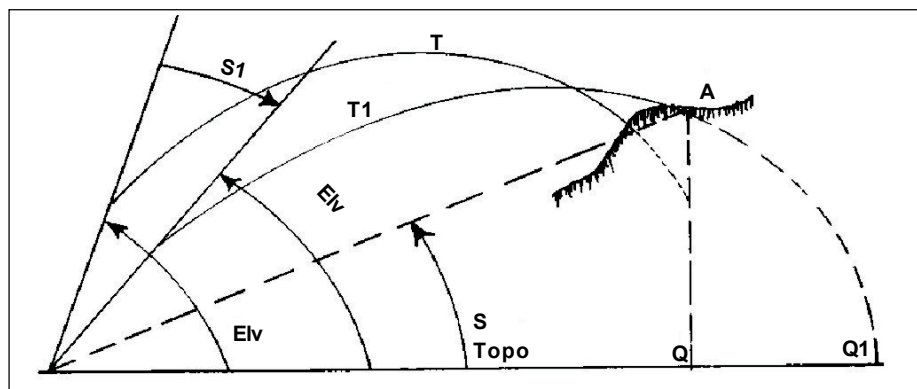



Fig 8-2. Efeito de um sítio positivo na elevação

e. A fim de simplificar a determinação do sítio é, no entanto, utilizada a escala 10"' Si da RT, que proporciona o sítio total para cada 10"' de sítio topográfico, na carga e alça a serem empregadas (sem o respectivo sinal). Ela é feita em dezenas de milésimos por imposição de construção (facilidade de leitura).

f. O fator 10"' Si determinado no início da missão é usado até o final da mesma. Nos cálculos considerá-lo sempre com valor negativo.

g. O sítio para qualquer ponto é obtido multiplicando-se a leitura da escala pelo sítio topográfico em dezenas de milésimos.

EXEMPLO: O mesmo anterior.

Alça (RT)	1045
Sítio Topo (Dsn Ac 43, Alc 5100 RS)	+9
Sítio Total para 10"' Si	-4,6
S Total para +9 (O,9 X -4,6 = 4,1)	N4
Elevação (1O45 - 4)	1041

8-10. DEPURAÇÃO

a. Durante a regulação, o procedimento é o normal, com exceção do já visto com respeito à deriva.

b. Para se determinar a alça ajustada, é necessário retirar o sítio correto da elevação ajustada. O sítio correto, normalmente, difere do inicial (utilizado durante toda a regulação), pois a correção complementar de sítio é função da al- ça e não do alcance. Para obtê-lo, utiliza-se o processo das aproximações sucessivas, até que dois sítios sucessivos concordem, dentro de 1 (um) milésimo.

EXEMPLO: Obus 105 mm M101, Cg 2

Sítio topográfico	-20
Elevação ajustada	1033
Fator 10"' Si (Alça 1033)	-5,2
1º S aparente (-2 X -5,2)	+10
1ª A Ajust aparente (1033-10)	1023
Fator 10"' Si (1023)	-5,6
2º S aparente (-2 X -5,6)	+11
Os sítios concordam dentro de 1 (um) milésimo	
A Ajustada (1033- 11)	1022

c. A ajustagem de régua é obtida de modo idêntico ao tiro mergulhante.

d. A correção de deriva será obtida de maneira semelhante ao tiro mergulhante, com exceção do valor da contraderivação que deverá ser expurgada da deriva ajustada antes de compará-la com a deriva de prancheta. Isto é feito tendo em vista a contraderivação ter sido incluída no cálculo da deriva ajustada.

Cor Der = Der Ajust (Cent B) - C Der - Der Prch

EXEMPLO: Obus 105 mm M101, Cg 3, TV, Regl PV.

Alc prancheta	4110
Der prancheta	2718
Alça ajustada	1045"'
Deriva ajustada	2770
Contraderivação (A 1045)	Esqu 42
Diferença (2770 - Esqu 42)	2728
Deriva prancheta	2718
Correção deriva, Cg 3	Esqu 10

e. As correções obtidas em uma regulação, são válidas de acordo com os alcances e cargas do mesmo lote de munição, especificadas no quadro abaixo:

Material	Carga de regulação	Limite de transporte
105 mm	1, 2, 3, 4, 5,	Cg de 1 a 5 (todos os alcances)
	6	Cg 6 (+ 1500 m)
	7	Cg 7 (+ 1500 m) *
155 mm	1, 2, 3, 4	Cg de 1 a 4 (todos os alcances)
	5	Cg 5 (+ 1500 m)
	6	Cg 6 (+ 1500 m) *
	7	Cg 7 (+ 1500 m) *
* + 2,000 metros para pontos de regulação a mais de 10000 m da P Bia.		

f. Embora exista uma faixa de alcance na Cg 1 (2800 m a 2600 m), cujo DPA é menor do que 25 m, para fins de enquadramento na fase da melhora da regulação, o DPA será sempre considerado como maior que 25 m. Portanto, na regulação com trajetória vertical, será sempre buscado o enquadramento em 50 m.

8-11. TIRO SOBRE ZONA

a. As missões serão executadas, normalmente, por uma bateria, pois a concentração dos tiros do grupo e os transportes de tiro são menos precisos do que os do tiro mergulhante.

b. Sob condições de tempo estáveis de uma carga, os transportes de tiro podem ser realizados com sucesso, mas face à pequena amplitude de cada carga, não se podem estabelecer limites definidos para eles. Assim sendo, tudo deve ser feito no sentido de se observar o tiro e ajustar com cada bateria sobre o alvo, o que pode ser realizado simultaneamente, graças as grandes durações de trajeto.

c. É possível, no entanto, concentrar o grupo baseado na ajustagem de uma bateria, desde que, antes de se determinar os elementos de prancheta para as baterias que não ajustaram, reloque-se o alvo como se mostra a seguir.

8-12. RELOCAÇÃO DE ALVOS

a. Os elementos de relocação são determinados quando a ajustagem sobre o alvo foi completada. Eles serão utilizados pelas baterias que não ajustaram, para determinar seus elementos para a eficácia ou para as finalidades normais (fornecimento aos observadores, etc).

b. Durante a ajustagem, o fator 10"' Si poderá variar consideravelmente, na razão pela qual diferem o sítio inicial e o real com que se terminou a fase de ajustagem. Tal erro deve ser corrigido para que se tenha o alvo corretamente locado em alcance.

c. Quer tenha sido utilizado ou não o sítio na missão, o sítio correto deve ser retirado da elevação ajustada, a fim de se obter a alça ajustada e o alcance para relocação.

d. Utiliza-se o processo das aproximações sucessivas, até que dois sítios consecutivos concordem dentro de 1 (um) milésimo. A alça ajustada fornecerá então o alcance de locação polar.

e. Após ter sido determinada a alça ajustada, obtém-se a deriva de relocação subtraindo da deriva ajustada a contraderivação e a correção da deriva. Quando esta não existe, ou já se encontra inserida no índice de deriva, subtrai-se apenas a contraderivação.

EXEMPLO: Obus 105 mm M101, Cg 4.
Ajust RT: Pta Bia, Cg 4, Lot A, Alc 5030, A 1080
Correção de deriva, Cg 4: Dirt 10
Elementos iniciais p/ alvo: S Topo: +60"'
Elementos ajustados: Der Ajust 2725; Elv Ajust 1127

Solução:

(1) Fator 10"' Si (Alça 1127)	-2,7
1º S aparente (-2,7 X 6)	-16
1ª A Ajust aparente (1127 - (-16))	1143
Fator 10"' Si (A 1143)	-2,4
2º S aparente (-2,4 X 6)	-14
Fator 10"' Si (A 1141)	-2,5
3º S aparente (-2,5 X 6)	-15
Os sítios concordam dentro de 1(um) milésimo	
A Ajust (1127 - (-1 5))	1142
Alc relocação (A1142, Ajust/RT)	4610 m
(2) Deriva ajustada	2725
C Derv, Cg 4	Dirt 10
Contraderivação (A 1142)	Esqu 54
Der relocação (2725 - Dirt 10 - Esqu 54)	2681

f. Os elementos de relocação são anunciados como para o tiro mergulhante, com a inclusão de mais dois elementos: tipo de trajetória e carga empregada.

EXEMPLO: Elm relocação: Coor 12344321, Alt 449, E Itt, TV, Cg 5, Con AA 405 (na prancheta a carga do TV é lançada no 4º quadrante da representação da concentração relocada).

g. O sítio topográfico pode ser calculado no início da missão ou ao se determinar os elementos de relocação. Quando a C Tir dispõe de carta com controle de altitudes, o sítio topográfico foi inicialmente calculado e o terreno é montanhoso, ou se fizeram grandes lances de alcance, aquele sítio deve ser novamente calculado, antes de se relocar o alvo. Uma nova altitude da carta é utilizada para isso. Se o novo sítio diferir do inicial de mais de 1 (um) milésimo, uma nova alça ajustada e um novo alcance de locação polar devem ser calculados. O processo é repetido até que dois sítios sucessivos concordem, dentro de 1 (um) milésimo, quando então, a alça ajustada é determinada.

CAPÍTULO 9

REGIMAGEM

ARTIGO I

GENERALIDADES

9-1. INTRODUÇÃO

a. Duas peças de mesmo material e calibre, situadas lado a lado, que atirassem com a mesma carga e alça, sob as mesmas condições, deveriam atingir o mesmo alcance. Isto não acontece na prática, porque, entre outros fatores, as variações na manufatura das peças e da munição e o diferente grau de usura daquelas fazem com que os desempenhos peças-munição sejam diferentes e, portanto, também suas velocidades iniciais e alcances. No âmbito de um grupo, o problema é agravado.

b. Para obter tiros precisos, as características balísticas da combinação peça-munição devem ser conhecidas. As tabelas de tiro dão velocidades e alcances para a peça-padrão, utilizando munição-padrão sob condições-padrão. Já se viu, anteriormente, que essas condições nunca sucedem.

c. O conhecimento do desempenho das peças, seja em relação a uma delas, seja em relação à própria peça-padrão, é necessário para seu grupamento por desempenho e, também, para a utilização de certas correções.

9-2. DEFINIÇÃO

Regimagem é a comparação da velocidade inicial de uma determinada peça com outra aceita como padrão. Na regimagem relativa, a Vo padrão é arbitrariamente selecionada do desempenho de um grupo de peças regimadas conjuntamente. Na regimagem absoluta, é a Vo padrão propriamente dita, constante das tabelas de tiro.

9-3. OBJETIVO

a. O principal objetivo da regimagem é distribuir, pelas baterias, as peças que desenvolvem velocidades iniciais próximas ou iguais, para reduzir a freqüência com que são aplicadas as correções individuais.

b. Os elementos de regimagem ainda servem para os propósitos adiante especificados.

(1) Permitir a determinação e aplicação de correções, para compensar as variações na velocidade inicial desenvolvida pelas peças de uma bateria e pelas PD de um grupo.

(2) Fornecer elementos de velocidade inicial, para utilização na técnica da associação em novas posições ou do tiro predito.

(3) Medir a validade das DVo residuais, já obtidas por meio de associações.

OBSERVAÇÃO:

A regimagem relativa se presta apenas para a primeira finalidade, ao passo que a absoluta serve para os três propósitos.

c. A era nuclear ressaltou a importância de uma completa compreensão da regimagem, pela necessidade de colocar um tiro de artilharia a uma determinada altura sobre um ponto conhecido, com a utilização da técnica do tiro predito, em situações em que os desvios prováveis na altura de arrebentamento são críticos, particularmente nos alcances máximos.

9-4. TIPOS

a. A regimagem pode ser feita pelo cronógrafo ou pelo tiro. Ambos os processos fornecem, em metros por segundo, uma variação da velocidade tomada como padrão. Ela tem o nome de variação da velocidade inicial (VVo), quando é medida pelo cronógrafo; e diferença da velocidade inicial (DVo), quando é obtida pelo tiro.

b. A velocidade inicial desenvolvida é função de suas variáveis peça e munição e, a fim de se utilizar uma conferência, esta última deve ser mantida constante. Se as velocidades iniciais de um grupo de peças, que esteja utilizando munição de um mesmo lote, forem medidas com o cronógrafo, estas peças poderão ser grupadas em função do desempenho e consideradas como em estado de regimagem absoluta.

c. A regimagem pelo tiro é feita como uma conduta de tiro semelhante à da regulação por levantamento do ponto médio. Ela pode fornecer DVo absolutas ou relativas.

(1) Na regimagem relativa pelo tiro, determina-se o alcance médio obtido por cada peça; faz-se a comparação com o alcance médio obtido pela peça considerada padrão e obtém-se, para cada uma, a diferença em relação àquela; transformam-se, então, essas diferenças de alcance em diferenças de velocidade inicial (DVo). Esse procedimento pressupõe que os alcances médios, obtidos

por todas as peças, foram identicamente influenciados por todas as condições não-padrão, com exceção da velocidade inicial. A DVo relativa, assim obtida, é utilizável apenas em relação à peça aceita como padrão, para proporcionar uniformidade de comportamento; não tem relação alguma com o padrão tabelado.

(2) Na regimagem absoluta pelo tiro, o alcance médio, obtido por cada peça, é comparado com o que deveria ter sido obtido sob as condições padrão das tabelas. Cada peça terá uma variação de alcance em relação ao alcance tabelado. Dessa variação deverão ser retirados todos os efeitos pertinentes a todas as condições não-padrão existentes no momento do tiro, exceto a velocidade inicial. O resultado é a correção em metros, para compensar a velocidade não padrão, que, finalmente, é transformada em DVo absoluta. A DVo absoluta não será idêntica à VVo, a não ser que o coeficiente balístico do lote de projetis seja padrão. Somente quando a alteração do coeficiente balístico for conhecida e, portanto, puder ser depurada dos elementos de regimagem como uma condição não-padrão, é que se terá, na verdadeira acepção, uma DVo absoluta. Mesmo sem essa depuração, no entanto, a DVo absoluta é válida para o uso na técnica de associação.

9-5. FREQÜÊNCIA

A necessidade de regimar as peças é função do tipo, calibre e da freqüência do tiro (por carga). Todos os tubos novos devem ser regimados tão logo seja possível. Em princípio, toda peça deve ser regimada, no mínimo, anualmente; se for disparado um grande número de tiros, poderá ser necessária uma freqüência maior. Quando se mantém um registro preciso e digno de confiança das mudanças nas DVo determinadas pelas associações, a regimagem só será necessária quando a perda de velocidade se tornar excessiva. As tabelas de usura também dão uma indicação geral da necessidade de regimagem.

ARTIGO II

REGIMAGEM RELATIVA PELO TIRO - TIRO DE ACORDO

9-6. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

a. Generalidades - A regimagem relativa pelo tiro é chamada de tiro de acordo. O tiro de acordo baseia-se na premissa de que os efeitos totais das condições não-padrão (exceto desvio da velocidade em relação ao padrão) têm igual influência na localização dos pontos médios dos tiros disparados com os mesmos elementos por peças diferentes. Pressupõe-se, assim, dentro de certos limites, que a diferença em alcance entre os P Me é uma indicação da diferença de Vo. Logicamente, o fator condições atmosféricas, entre outros de menor influência, não deve ser esquecido; uma regimagem pelo tiro, relativa ou absoluta, não deve ser realizada durante a passagem de uma frente atmosférica.

b. Munição - Apesar dos recentes melhoramentos na manufatura da munição, ainda existem consideráveis diferenças entre o desempenho de dois lotes, tanto na velocidade da carga de projeção como na eficiência do projetil. Recomenda-se 10 tiros para a regimagem de uma peça leve ou média e 8 (oito) tiros para uma peça pesada ou muito pesada. Incluem-se, nestes tiros, dois de aquecimento (condicionamento da peça). A regimagem pode ser realizada com menor número de tiros, mas com algum sacrifício da confiança. A granada e a carga de projeção devem ser do mesmo lote; se não houver espoletas de um só lote, é permitido regimar com espoletas do mesmo tipo, de diferentes lotes.

c. Carga ótima - A DVo (ou VVo) de uma dada peça variará com a carga, mo-tivo pelo qual, para determiná-la precisamente para uma carga, é necessário regimar com ela. Como isto é praticamente impossível, executa-se o tiro de acordo com uma única carga selecionada, tendo em vista os alcances de tiro mais comuns. O grupamento das peças deve ser baseado na regimagem com uma carga. Além disso, nos obuses, os elementos obtidos servem como base para as correções individuais de peça para todas as outras cargas. Nos canhões, as correções terão menor precisão. A DVo absoluta é válida somente para a combinação específica com que foi determinada.

d. Pontaria - Um único AV é fornecido para apontar todas as peças na regimagem. Os elementos para a determinação do AV (DR e DV) podem ser determinados com o uso das coordenadas de qualquer uma das peças a serem regimadas.

e. Elevação - Deve ser utilizada uma elevação entre 240 e 460 milésimos. Uma elevação pequena reduz, ao mínimo, o efeito dos elementos que não são de velocidade inicial, mas absorvidos na DVo. Todas as peças atiram com a mesma elevação. A alça e o sítio são determinados em função das coordenadas da mesma peça que proporcionou o cálculo da pontaria em direção (AV e DR) e as coordenadas do ponto médio possível.

f. Posição - As peças a serem regimadas devem ser colocadas em uma área plana, com cerca de meio metro entre elas. Devem ainda ser niveladas, a fim de permitir o uso do arco-nível. A área de alvos deve ser plana e, sempre que possível, da mesma altitude da de posições. O levantamento das peças deve ser feito com precisão nunca inferior a 1/1000.

g. Observação - Os observadores devem estar treinados e equipados pa-ra se obter o alto grau de precisão necessário. São necessários quatro postos de observação, equipados com binoculares, levantados com precisão nunca inferior a 1/1000 e ligados topograficamente a uma referência de posição comum da mesma precisão. Cada observador anotará lançamento e sítio para cada tiro e de uma determinada peça.

h. Tiros Falsos

(1) Um tiro falso pode ser definido como o que cai a mais de um garfo do ponto médio. Normalmente, este só será determinado após o disparo de todos os tiros. Não obstante, um método razoável e rápido de descobrir tiros suspeitos de

serem falsos deve ser imaginado antes do tiro, para que, no caso de um tiro falso, possa ser dado outro para substituí-lo. Pode-se, para isso, medir ou calcular o ângulo subentendido, em cada PO, pela largura de 4 (quatro) desvios prováveis e utilizar esse valor como o limite, além do qual, um tiro ficará suspeito de ser falso (Fig 9-1).

(2) Um tiro que não segue claramente a dispersão dos demais deve ser classificado como falso e excluído da localização do P Me. Neste caso, antes da peça sair da posição, deve ser feita uma rápida verificação dos lançamentos registrados pelos observadores laterais. Se, para esse tiro, os lançamentos de ambos os observadores são completamente diferentes dos demais, nesse ponto médio, deve-se disparar um tiro adicional com a peça. A decisão sobre tais disparos é da competência do S3.

i. Precisão - Para assegurar a máxima precisão, todo o pessoal deve ser instruído sobre a importância da regimagem. Um seguro sistema de comunicações e troca de comandos, de elementos e de informações deve ser instalado e verificado. É conveniente estabelecer uma NGA para a conduta do tiro. É especialmente importante a calagem de bolhas antes de cada tiro. As peças a serem utilizadas devem ser verificadas se estão em condições normais de funcionamento. O arco-nível utilizado deve ter sido verificado anteriormente e, pelo menos um termômetro de pólvora calibrado, por peça, deve ser obtido antes do tiro.

9-7. CONDUTA DO TIRO

a. Cada peça é colocada sobre a posição levantada. O tubo é limpo até ficar completamente sem óleo e, depois, absolutamente seco. Os munhões são nivelados e a luneta ajustada (deriva normal).

b. Determina-se os elementos de prancheta do centro da área de posição ao desejado ponto médio, por intermédio de uma carta ou solução trigonomé-trica. Uma deriva e uma elevação comuns são determinadas e utilizadas durante todo o tiro.

c. Determina-se e envia-se os elementos de orientação (lançamento e sítio para o P Me desejado), para cada PO.

d. Verifica-se o sistema de observação por intermédio de medições de lançamentos para um ponto nítido no terreno. Se os lançamentos enviados pelos quatro observatórios se cruzam num mesmo ponto, as orientações estarão corretas e os trabalhos poderão prosseguir. Caso contrário, deve-se verificar as referidas orientações.

e. A munição deve ser preparada previamente, a fim de assegurar uniforme condicionamento à temperatura ambiente. A temperatura da pólvora, de pelo menos quatro tiros para cada peça, é tomada e registrada imediatamente antes do tiro. É sempre utilizada a espoleta instantânea.

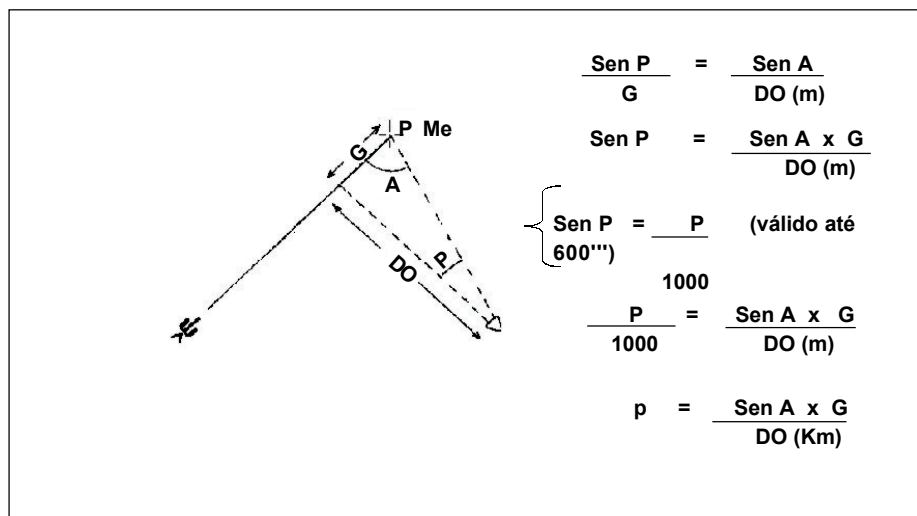



Fig 9-1 Tiros falsos

f. Alerta-se os observadores antes de iniciar o tiro. A cada tiro envia-se o "PEÇA ATIROU" e o "ATENÇÃO" (cinco segundos antes do arrebentamento).

g. Utiliza-se a salva para tornar iguais as condições atmosféricas com que cada peça atirou. Todas elas são apontadas com o mesmo arco-nível. O intervalo entre os tiros deve permitir que os observadores loquem um tiro, registrem seus elementos e mudem os elementos de orientação para o próximo, se neces-sário. Um observador médio exigirá cerca de 30 segundos para isso.

h. Os primeiros dois tiros de cada peça são de condicionamento, mas os observadores devem levantá-los, informá-los e registrá-los, como uma verificação do sistema e procedimentos.

i. A série deve ser completada tão rapidamente quanto possível. Se uma peça falha, é colocada fora do feixe e, os observadores são informados e o tiro das outras peças continua.

j. Antes das peças saírem da posição, deve-se verificar, com os observadores, se (todos) os tiros foram registrados, se houve tiros falsos ou se algum foi perdido, devendo todos os dados serem anotados.

9-8. ALCANCE E ALTITUDE PARA CADA PONTO MÉDIO

a. O S3 deve examinar os elementos registrados pelos observadores para descobrir tiros falsos e elementos duvidosos. Depois de separar os tiros de condicionamento e os falsos, o ponto médio para cada peça é determinado como se segue:

(1) calcula-se o lançamento médio de cada P Obs para cada série de arrebentamentos;

(2) formam-se três bases, pela seleção de pares de P Obs;

(3) calculam-se três grupos de coordenadas para cada P Me, utilizando uma base de cada vez;

(4) se houver uma diferença apreciável (20 metros ou mais, radialmente) nos três grupos, realiza-se uma verificação gráfica;

(5) obtém-se a média dos três grupos, que será a localização média do P Me;

(6) obtém-se o lançamento e alcance do P Me, com as coordenadas acima e as da peça.

b. Para determinar a altitude do ponto médio, calcula-se a altitude do P Me, de cada P Obs, e determina-se a altitude média, que será a desejada. Se houver cartas precisas, a altitude poderá ser retirada delas.

c. Se o levantamento, a orientação dos observadores e suas leituras forem corretas, todos os raios, a partir dos P Obs, teoricamente, teriam sua interseção em um ponto comum. Normalmente, entretanto, tanto num tiro isolado como para o ponto médio, forma-se um polígono de erro. Se um elemento de um observador parece ser de precisão duvidosa, a verificação gráfica o esclarecerá. Para fazê-lo, loca-se os P Obs na escala 1/6250 e traçam-se raios com os lançamentos do tiro ou ponto médio em questão. Se o gráfico indicar que somente um observador apresenta erro sensível, seus elementos são abandonados e usa-se os dos outros três. Se houver mais de um erro, é melhor utilizar elementos de todos, porque não será possível determinar quais os observadores que falharam. A grandeza do polígono de erro é aceita como uma boa medida de precisão do alcance resultante e, portanto, da regimagem em si. Quanto menor o polígono, mais precisa a regimagem. Uma verificação gráfica deve ser feita sobre um pon-to de referência comum antes de se iniciar o tiro.

9-9. CORREÇÃO DOS ALCANCES CALCULADOS

a. Para haver uma comparação válida entre os alcances obtidos pelas peças em regimagem, todas as peças e pontos médios devem ter a mesma altitude. Em grande parte isto é conseguido pela seleção de uma área plana para a posição das peças e região dos pontos de incidência. Nesta última, como os pontos médios não podem ser determinados previamente, as altitudes podem variar. Os alcances medidos devem, pois, ser convertidos naqueles que seriam obtidos, se todos os pontos de incidência tivessem a mesma altitude (Fig 9-2).

b. Para efetuar essas correções procede-se da forma adiante enumerada.

(1) Seleciona-se uma altitude de referência, que pode ser uma qualquer mais conveniente. Normalmente, utiliza-se a do ponto médio mais baixo.

(2) Subtrai-se a altitude de referência da altitude do ponto médio.

(3) Procura-se, na tabela, o ângulo de queda para o alcance calculado de cada peça, arredondado para os próximos 100 metros. Com o ângulo de queda como argumento, obtém-se, na tabela de valores naturais das funções, o valor de

sua cotangente. Interpola-se para obtenção e arredonda-se o valor para décimos.

(4) Multiplica-se a diferença de altitude pelo valor da cotangente do ângulo de queda. O resultado é a correção de alcance.

(5) Soma-se a correção de alcance com o alcance calculado e obtém-se o alcance corrigido.

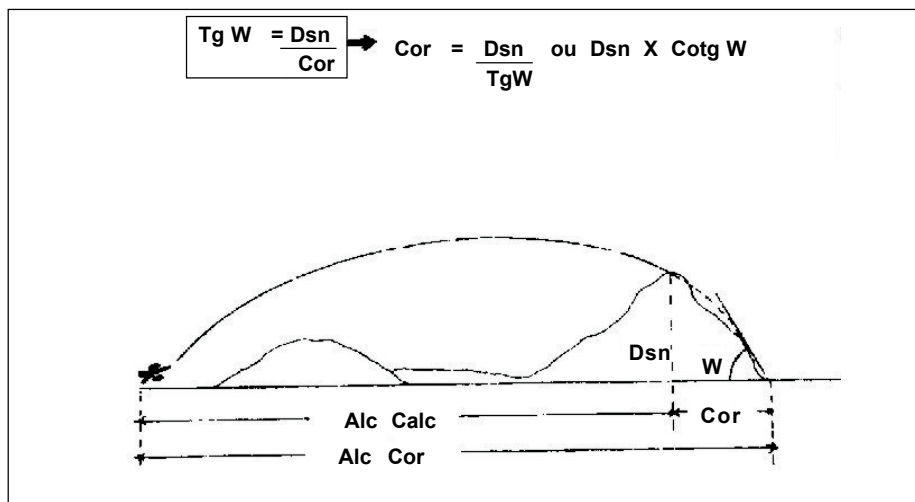



Fig 9-2 Correção dos alcances calculados

9-10. DETERMINAÇÃO DA DVo RELATIVA

a. Escolhe-se para padrão a peça de mais longo alcance corrigido; seu alcance será utilizado para comparação com o das outras peças e sua DVo considerada nula.

b. O procedimento para determinar a DVo relativa de uma peça é o adiante enumerado.

(1) Determina-se a diferença entre o alcance corrigido da peça em questão e o alcance corrigido da peça padrão.

(2) Determina-se a variação em metros para uma variação de 1 m/seg na velocidade inicial (Col 17 na tabela 105 mm M101), em correspondência com o alcance corrigido, arredondado para centenas de metros.

(3) Determina-se a DVo relativa, dividindo a diferença de alcance pela variação unitária.

c. Para obtenção de uma DVo relativa válida, todas as peças devem atirar com munição que tenha a mesma temperatura da carga de projeção, motivo pelo qual deve-se tomar precauções a esse respeito. Quando há variações entre a temperatura média das peças, a DVo relativa determinada deve ser corrigida. A DVo relativa final de uma peça deve ser aquela que seria obtida, se a temperatura de sua carga de projeção fosse igual à da peça padrão. O procedimento para

corrigir a DVo relativa da variação devida à variação de temperatura é o adiante especificado.

(1) Com a temperatura média de cada peça obtém-se a variação de Vo devida à temperatura respectiva de projeção (tabela B da TNT 105 mm M101).

(2) Determina-se a correção de DVo relativa, para cada peça, sub-traindo algebricamente a variação de Vo de cada uma da variação de Vo da peça padrão.

(3) Determina-se a DVo relativa final, adicionando a correção à res-pectiva DVo relativa.

9-11. RESUMO DO PROCEDIMENTO

a. A seqüência dos trabalhos é a que se segue:

(1) 4 P Obs medem Lanç e Si para 8 (oito) tiros de cada peça;

(2) obtém-se a média de Lanç e Si de cada P Obs para cada peça;

(3) por interseção avante acha-se o P Me para cada peça;

(4) como usam-se 3 (três) bases, obtém-se coordenadas de 3 (três) P Me para cada peça;

(5) determina-se a média dos P Me de cada peça;

(6) calcula-se a distância peça - P Me (alcance calculado);

(7) calcula-se a correção do alcance (Cot W);

(8) calcula-se o alcance corrigido;

(9) maior Alc Corr é considerado Alc padrão;

(10) comparam-se todos os Alc Corr com o Alc padrão;

(11) a diferença é transformada em DVo (utilizando o fator Col 17 Mat 105 mm M101);

(12) determina-se a correção devida à temperatura da pólvora;

(13) soma-se a DVo com a correção devida à Temp Plv e obtém-se a DVo final.

b. A ficha constante da Fig 9-3 pode ser usada para facilidade de cálculo.

	CORREÇÃO DOS ALCANCES CALCULADOS							DETERMINAÇÃO DOS DVo REL				CORREÇÕES DOS DVo REL					FINAL
PEÇA Nº	ALT do PMe (-)	Alt de Ref (=)	Dsn	Cotg w (=)	COR de ALC (+)	ALC CALCULADO (=)	ALC COR (-)	ALC PEÇA PADRÃO (=)	DIF do PADRÃO (÷)	Vrç de ALC TAB (=)	DVo (a)	Temp Plv	Vrç TABB	Vrç PEÇA PADRÃO	COR DVo (b)	DVo COR (a + b)	DVo REL
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	

Fig 9-3 Ficha para obtenção do DVo

9-12. EXEMPLO

Um GAC 105 mm completou o tiro de acordo com Cg 5, Elv 264. Todas as peças tinham a mesma altitude. Depois do cálculo dos alcances para os P Me e de suas altitudes, dispunham-se dos seguintes elementos:

Peça	Alc Calc	Alt P Me	Temp Plv (º C)
1	4625	28	27
2	4299	26	28
3	4319	28	28
4	4211	27	27
5	....	....	....

a. Corrigiram-se os alcances da diferença, devido às diferenças de altitude dos P Me. Escolheu-se, para altitude de referência, a do P Me mais baixo.

Peça	Alc Cor	Alt P Me	Dif Alt	W	Cotg	Cor Alc	Alt Cor
1	4265	20	+2	304	3,3	+7	4272
2	4299	26	0	304	3,3	0	4299
3	4319	28	+2	304	3,3	+7	4326
4	4211	27	+1	294	3,4	+3	4214

b. Selecionou-se a 3ª peça como padrão, porque seu alcance corrigido é o maior.

c. Determinou-se, então, a DVo relativa.

d. Executou-se, por fim, a correção para compensar a variação de temperatura das cargas de projeção.

Peça	Alc Cor	Dif do Padrão	Vrç Init	DVo Rel
1	4272	-54	20,1	-2,6 m/s
2	4299	-27	20,1	-1,3 m/s
3	4326	0	-	0
4	4214	-112	19,8	-5,6 m/s

Peça	Temp	Vrç Vo	Cor DVo	DVo Rel	DVo Rel Final
1	27	+1,0	+0,2	-2,6	-2,4 = -2 m/s
2	28	+1,2	0	-1,3	-1,3 = -1 m/s
3	28	+1,2	0	0	0
4	27	+1,0	+0,2	-5,6	-5,4 = -5 m/s

9-13. TIRO DE ACORDO POR BATERIA

a. Às vezes é necessário efetuar o tiro de acordo por bateria, inclusive em dias diferentes. Isto poderá acontecer devido a:

(1) a área de posição não permitir a colocação de todas as peças do grupo de uma só vez;

(2) não ser possível reunir-se todas as baterias, em conseqüência de outras servidões;

(3) não se dispor de tempo suficiente para a regimagem de todo o gru-po.

b. Para se poder distribuir apropriadamente as peças no âmbito do grupo é necessário, no entanto, o que se segue.

(1) A primeira bateria a fazer o tiro deve levar consigo uma das peças das demais baterias, para que sejam, mais tarde, usadas como peças de contro-le em suas baterias.

(2) As outras baterias efetuam o tiro levando consigo as peças de con-trole, que assim fazem duas regimagens.

(3) Após a obtenção das DVo relativas das peças de cada bateria, são elas ajustadas a um nível comum, pela aplicação de uma correção às DVo rela-tivas das baterias que regimaram por último. Essa correção é igual ao número de metros por segundo necessário para tornar a DVo relativa da peça controle em sua bateria igual ao que teve, quando regimada com a primeira bateria a efetuar o tiro de acordo.

EXEMPLO: Obteve-se as DVo Rel nas baterias adiante especificadas (ordem de regimagem: Vm, Pta e Azu).

Vm		Pta		Azu	
Peça	**DVo**	**Peça**	**DVo**	**Peça**	**DVo**
1	0	1 (*)	-3	1 (*)	-2
2	-1	2	-1	2	0
3	-2	3	0	3	-2
4	-2	4	-2	4	-1
Pta 1 (*)	-2				
Azu 1 (*)	-3				

OBSERVAÇÃO:

(*) Peças de controle.

(a) A fim de ajustar as DVo Rel da Pta é necessário adicionar + 1 m/s a todas elas. Isto é o necessário para tornar a DVo das 19 peças igual ao obtido na primeira regimagem (-3 + (+1) = -2).

(b) Para a Azu, da mesma maneira, será necessário adicionar -1 m/s.

(c) As DVo, ajustadas a um nível comum, ficarão da forma que se segue.

Vm		Pta		Azu	
Peça	DVo Rel	Peça	DVo Rel	Peça	DVo Rel
1	0	1	-2	1	-3
2	-1	2	0	2	-1
3	-2	3	+1	3	-3
4	-2	4	-1	4	-2

(d) No âmbito do grupo, reajustam-se as DVo em relação à peça de tiro mais longo.

Peça	1ª DVo	DVo Final
03 Pta	+1	0
01 Vm	0	-1
02 Pta	0	-1
02 Vm	-1	-2
04 Pta	-1	-2
02 Azu	-1	-2

Peça	1ª DVo	DVo Final
03 Vm	-2	-3
04 Vm	-2	-3
01 Pta	-2	-3
04 Azu	-2	-3
01 Azu	-3	-4
03 Azu	-3	-4

(e) Obtém-se, assim, resultado idêntico ao que se teria com a regimagem simultânea de todas as peças.

c. Tal procedimento pode também ser usado nos obuses, quando não se dispõe de um mesmo lote de munição para as três baterias. O fator de correção, normalmente, compensará as variações balísticas dos lotes de munição, desde que se empregue a mesma carga.

ARTIGO III

REGIMAGEM ABSOLUTA PELO TIRO

9-14. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

a. Condições não-padrão - As variações de velocidade inicial devem ser isoladas das variações relativas a todas as outras condições não padrão, mas certos desvios dessa exigência básica são aceitos na atual técnica. Uma cuidadosa preparação deve ser feita para que se possa obter e utilizar os elemen-tos meteorológicos. O oficial encarregado da regimagem e o da sondagem de-vem ligar-se intimamente. O posto meteorológico tem sua localização ideal entre a peça e o ponto médio, na projeção horizontal do vértice da trajetória. A hora das sondagens e do tiro devem ser coordenadas.

b. Elevação - A elevação deve ser escolhida entre 240 e 460 milésimos, de modo que fique o mais próximo possível da alça correspondente a uma linha do boletim meteorológico, isto é, correspondendo ao número limite superior. O

exemplo citado abaixo mostra a maneira de selecionar a elevação para a regimagem, com carga 5 (cinco), para o obus 105 mm. As melhores elevações serão, portanto, as que estejam em torno de 270 ou 410 milésimos.

Linha 1	4300 m	Alça 267,8
Linha 2	5900 m	Alça 411,4

c. Escolha das peças - Não é necessário regimar todas as peças de um grupo. Selecionam-se as de menor usura ou que, por seu desempenho anterior, demonstrem atirar mais longo. De preferência, escolhem-se três peças, embora apenas uma seja suficiente. A medida da usura deve ser feita por pessoal do material bélico.

d. Outras Considerações

(1) A execução do tiro e o cálculo dos elementos de regimagem abso-luta são feitos no escalão AD ou superior, exceto nas unidades isoladas. As peças são distribuídas aos grupos, onde, então, são feitas regimagens relativas. Com o conhecimento dos elementos da regimagem relativa de todas as peças e os da regimagem absoluta de uma ou mais, as DVo relativas podem ser transformadas em absolutas, com aceitável precisão.

(2) As considerações restantes são idênticas às feitas para a regimagem relativa.

9-15. CONDUTA DO TIRO

O tiro é conduzido da mesma maneira que na regimagem relativa, exceto que a salva não é usada e, sim, cada peça completa a série para seu ponto médio, antes da próxima iniciar o tiro. A série deve ser disparada o mais rápido possível para reduzir, ao mínimo, os efeitos das mudanças atmosféricas. A velo-cidade, no entanto, não tem precedência sobre a precisão.

9-16. CÁLCULO DA DVo ABSOLUTA

a. Loca-se o P Me para cada peça e calcula-se o alcance desenvolvido e o sítio, como para a regimagem relativa.

b. Obtém-se a alça subtraindo o sítio da elevação da série e, com ela, obtém-se o alcance de tabela correspondente. Este alcance é o que seria obtido se todas as condições fossem padrão.

c. Subtrai-se o alcance padrão do alcance desenvolvido. A diferença é a variação total do alcance motivada pelas variações do padrão.

d. Calculam-se as variações de alcance para todas as condições não padrão conhecidas, exceto temperatura da pólvora, utilizando a sondagem meteorológica da hora do tiro. Todas as variações unitárias são determinadas no alcance do ponto médio (aproximado para 100 metros). A linha de boletim é a que corresponde à elevação da série.

e. A variação teórica de alcance, determinada com auxílio da ficha de preparação teórica, é subtraída da variação total obtida em c. O resultado é o residual em alcance que, dividido pela variação unitária (Col 17, alcance do P Me), dará a ΔV.

f. Obtém-se a variação da velocidade inicial em decorrência da variação na temperatura da pólvora (média das temperaturas registradas na peça).

g. Subrai-se da ΔV a variação da velocidade inicial e obtém-se a DVo absoluta.

EXEMPLO: Obus M101 105 mm, Cg 5.
Alcance do P Me 3936
Elevação da série 270
Sítio .... + 7,7
Alça 262,3
Temperatura da pólvora .... 18º C
Alcançe padrão p/ alça 262,3 .... 4230 m
Variação total (3936 – 4230) .... - 294 m
Variação teórica (Linha para Elv 270);
Variações para Alc 4500 m .... - 172 m
Residual em alcance .... - 122 m
Variação unitária 20,7
ΔV .... - 5,9
Variação Vo (temperatura) .... - 0,5
DVo absoluta .... - 5,4 = - 5 m/s

i. A DVo de - 5 m/s aproxima-se da regimagem absoluta para essa combinação peça-munição. Se a regimagem foi conduzida juntamente com outra pelo cronógrafo (SMB), o oficial encarregado não deve estranhar se a VVo for de valor diferente. As razões para essa diferença são as adiante especifica-das.

(1) os projetis desse lote foram mais ou menos eficientes em superar a resistência do ar do que os do lote padrão e proporcionaram variação no alcance;

(2) erros nos elementos meteorológicos utilizados;

(3) limitações nas operações de cálculo e das próprias tabelas;

(4) erros de levantamento;

(5) erros da elevação (incluindo-se a curvatura do tubo).

j. O oficial encarregado deve verificar a grandeza e o sinal das diferenças (DVo - VVo) e efetuar novamente os cálculos da peça que se desviar da dispersão seguida pelas demais. No exemplo a seguir, os elementos da 4ª peça deverão ser verificados.

Peça	DVo Abs	VVo	Diferença
1	-8	-6	-2
2	-10	-7	-3
3	-7	-5	-2
4	-12	-7	-5

ARTIGO IV

REGIMAGEM PELO CRONÓGRAFO

9-17. GENERALIDADES

Periodicamente, as unidades de artilharia de campanha devem ser visitadas por turmas do material bélico, que regimam as peças usando um cronógrafo. As unidades, normalmente, são avisadas com antecedência suficiente para preparar uma regimagem pelo tiro, de preferência do tipo absoluto. Esta prática é recomendável em virtude da divergência entre as VVo e as DVo absolutas.

9-18. TIPOS

a. Os cronógrafos usados pela turma do material bélico podem ser de dois tipos: de células fotoelétricas ou de radar. Os primeiros são um conjunto de células fotoelétricas que são colocadas ao longo de uma base cuidadosamente levantada e situada sob o prolongamento do tubo, quando apontado. A passagem do projetil por cima delas varia a intensidade da luz que impressiona as células, o que, por sua vez, faz funcionar um aparelho de intervalo de tempo eletrônico. A turma calcula a velocidade inicial desenvolvida nos tiros de cada peça. A unidade determina os efeitos devidos à variação na temperatura da pólvora e peso do projetil, e os compensa para determinar a velocidade inicial corrigida; subtrai, então, essa velocidade da velocidade inicial de tabela e obtém a VVo.

b. Os cronógrafos de radar são muito mais flexíveis que os de células fotoelétricas. Operam à retarguarda ou ao lado da peça; normalmente, a cerca de 5 (cinco) metros dela. Não é necessária uma medida precisa dessa distância. O equipamento pode seguir mudanças de deriva e alça com a mesma velocidade com que a peça aponta; pode operar tanto de dia como de noite, e efetuar a regimagem durante o cumprimento da missão. É ideal, pois, para o emprego durante situações táticas. Funciona baseado no princípio de que as ondas de radar, refletidas por um objeto em movimento, retornam com uma freqüência diferente da inicial, e que essa mudança de freqüência é proporcional à velocidade do objeto em movimento. A turma do material bélico ajusta a velocidade indicada para a velocidade sob as condições padrão. A precisão obtida é igual à do cronógrafo de células fotoelétricas. A despeito destas vantagens, a unidade deve sempre procurar executar uma regimagem pelo tiro.

c. Os dois tipos de cronógrafos fornecem elementos de regimagem absoluta. Estes, dentre todos, são os que proporcionam o mais eficiente grupamento das peças e, também, a base mais digna de confiança para as correções destinadas a compensar as variações na velocidade inicial entre as peças.

ARTIGO V

UTILIZAÇÃO DOS ELEMENTOS DE REGIMAGEM

9-19. REDISTRIBUIÇÃO DAS PEÇAS E ESCOLHA DA PEÇA DIRETRIZ (PD)

a. Prepara-se uma relação das peças regimadas por número de tubo, na ordem decrescente das velocidades iniciais, isto é, iniciando-se pela que atira mais longo. São, então, distribuídas às baterias dentro desse critério. Assim, a 1ª Bia receberá o terço de maior velocidade inicial, a 3ª Bia, o de menor velocidade e a 2ª Bia, o terço restante. Dentro das baterias, a peça diretriz será a de velocidade inicial mais próxima da média. Para igualar a usura do tubos, as peças que atiram mais longo devem ser encarregadas das missões isoladas (destruição, inquietação, etc).

EXEMPLO:

Tubo nº	DVo Rel	DVo Abs	Bateria	Designação
430	0	-4	Vm	01
570	-1	-5		02 PD
(*) 630	-1	-5		03
710	-2	-6		04
840	-2	-6	Pta	01
528	-2	-6		02
440	-3	-7		03 PD
441	-4	-8		04
712	-4	-8	Azu	01
891	-5	-9		02 PD
858	-4	-8		03
893	-6	-9		04

(1) A regimagem absoluta foi realizada com o tubo 630. (*)

(2) Quando a peça de DVo média acarretar a necessidade de emprego de correções de regimagem para uma ou mais peças, deve ser designada como diretriz a peça que exigir o menor número de correções (caso da Bia Pta).

(3) Em caso de igualdade, escolhe-se a peça com maior Vo.

(4) Dentro de cada bateria, a numeração das peças não será necessariamente a acima designada.

b. Quando mais de uma peça do grupo tiver sua DVo absoluta determinada com o mesmo lote de munição, a determinação das DVo absolutas de todas as peças será feita com a diferença média entre as DVo relativas e absolutas das peças que as possuem. No exemplo adiante citado, - 4 será aplicado às DVo relativas de todas as peças, a fim de se obter as DVo absolutas.

Peça	DVo Rel	DVo Abs	Diferença
1	0	-4	-4
2	-1	-5	-4
3	-2	-5	-3

c. Quando se determinam conjuntamente as VVo e as DVo (absolutas ou relativas), devem ser usadas as VVo, tanto para a agrupar as peças como para o cálculo das correções individuais.

9-20. APLICAÇÃO DAS CORREÇÕES

a. Uma vez grupadas as peças, as DVo devem ser aplicadas, nos casos especificados no capítulo 10 - CORREÇÕES INDIVIDUAIS.

b. Quando se utilizar as VVo ou DVo absolutas na técnica da associação, devem ser considerados os fatores adiante especificados.

(1) Quando se dispõem de VVo e DVo absolutas, obtidas ao mesmo tempo, a última, normalmente, será de melhor emprego na atual técnica. A DVo absoluta, ao menos em parte, compensa a variação da eficiência do lote de projetis em superar a resistência do ar, como também, a curvatura do tubo. Com as VVo, tal fato não acontece.

(2) A DVo aboluta está sujeita a erros de levantamento e de sondagens, bem como às limitações dos atuais processos de cálculo.

(3) As VVo ou DVo absolutas são válidos somente para a combinação peça-munição, para as quais foram determinados.

c. As regras adiante especificadas devem ser usadas como guia na aplicação dos elementos de regimagem, quando se dispõe de VVo e DVo (absolutas ou relativas).

(1) As VVo são preferíveis para agrupar as peças e no cálculo das correções individuais.

(2) A DVo absoluta é preferível à VVo no cálculo das correções para os elementos de tiro, como acontece na associação.

(3) Quando se dispõe de VVo e DVo relativos, as VVo serão preferíveis sob todos os aspectos: grupamento das peças, correções individuais e cor-reções para os elementos de tiro.

9-21. MEDIDAS DA USURA

As turmas do material bélico (SMB) são equipadas para fazer a medida da usura em todos os materiais. As medidas de usura não são substitutos da regimagem; podem ser usadas para assinalar as veloci-dades extremas em um grupo de peças, mas qualquer tentativa de estabelecer as grandezas relativas desses extremos (isto é, uma DVo) é de validade duvido-sa. A regimagem reflete o desempenho relativo ou absoluto de uma combinação peça-munição. A usura do tubo não leva em consideração as diferenças entre os lotes de munição e

cargas. As medidas de usura podem ser usadas para agrupar, inicialmente, as peças, quando uma regimagem imediata não é possível.

9-22. ARTILHARIA PESADA E MUITO PESADA

Na artilharia pesada e muito pesada, os procedimentos para regimar, agrupar as peças, calcular e aplicar as correções de regimagem, são idênticos aos da artilharia leve e média. A perda de velocidade por tiro disparado (exceto com o obus de 8 (oito) polegadas) é, no entanto, apreciável. A menos que o mesmo número de tiros seja dado por todas as peças da bateria, os elementos de regimagem devem ser alterados periodicamente. É necessário, portanto, manter um registro preciso dos elementos de regimagem, tiros subseqüentes e correções aplicadas àqueles elementos. Um registro completo é conservado por bateria e por grupo. As tabelas de usura ou as medidas de usura feitas pelo SMB, auxiliam a preencher os claros entre as regimagens.

CAPÍTULO 10

CORREÇÕES INDIVIDUAIS

ARTIGO I

GENERALIDADES

10-1. TIPOS

As correções individuais aplicadas às peças podem ser como as adiante especificadas:

a. Correções de feixe - Destinadas a obter uma largura de feixe diferente da frente de bateria.

b. Correções de regimagem - Destinadas a compensar a diferença de velocidade inicial entre as peças de uma unidade de tiro.

c. Correções de posição - Destinadas a compensar a diferença entre a disposição das peças na posição de bateria e o quadro desejado sobre o alvo.

d. Correções especiais - Destinadas a colocar os arrebentamentos de cada peça caindo (teoricamente) em um determinado ponto do alvo. É uma combinação das correções de regimagem e de posição.

10-2. USO

a. As correções de feixe são utilizadas quando é necessário obter uma largura de feixe diferente da frente da bateria e não há necessidade de corrigir os efeitos da profundidade da posição.

b. As correções de regimagem são usadas, primariamente, nas situações a seguir:

(1) para obter ajustagens de RT para as baterias que não regularam, baseadas na regulação de outra:

(a) quando apenas uma bateria de um grupo, dotado de peças do mesmo calibre, pode regular; sua ajustagem de RT é usada pelas outras na ausência de melhores elementos; e

(b) se as DVo relativas das PD do grupo são conhecidas, podem ser utilizadas para obter ajustagens de RT para as baterias que não regularam, aproximando sua precisão da que seria obtida, se todas as baterias tivessem regulado.

(2) No TSZ, em qualquer peça, cuja DVo relativa difira de mais de 1 m/s da peça diretriz.

(3) Em combinação com as correções de posição, quando são necessárias correções especiais.

c. As correções de posição podem ser necessárias devido ao que se segue:

(1) Concentração ou dispersão anormal das peças.

(a) Como regra geral, as correções de posição são empregadas no TSZ, somente se a profundidade da posição é superior à normal. No caso de largura excepcionalmente grande, serão usadas correções de feixe.

(b) Em raros casos, tais como posições em terrenos montanhosos, as correções podem ser necessárias para compensar a diferença de altitude entre as peças.

(2) Localização, forma ou tamanho do alvo.

d. As correções especiais são empregadas, normalmente, nas barragens. Quando o tempo permitir, podem ainda ser utilizadas:

(1) em alvos de forma e dimensões tão especiais que as justifiquem;

(2) em alvos próximos às tropas amigas, se a segurança as impuser e o observador as julgar necessárias; e

(3) nas concentrações defensivas.

ARTIGO II

CORREÇÕES DE FEIXE

10-3. DETERMINAÇÃO

a. As correções de feixe são calculadas como se segue:

(1) determina-se a diferença entre a largura do feixe desejado e a da frente da bateria (em relação à direção de tiro);

(2) divide-se o resultado por 6 (seis) vezes o alcance em quilômetros (Bia a 4 peças) ou 10 vezes o alcance em quilômetros (Bia a 6 peças);

(3) o resultado é o comando que é enviado às peças sob a forma adiante citada:

(a) ABRIR, quando o resultado é positivo.

(b) FECHAR, quando resultado é negativo.

b. Os cálculos citados nos itens (1) e (2), subparágrafo "a" deste parágrafo, foram baseados nas considerações a seguir:

(1) supõe-se, em virtude da idéia de rapidez e solução expedita, que os intervalos entre as peças são aproximadamente iguais;

(2) na figura 10-1, seja F a largura do feixe que se quer, f a largura da bateria e D a distância em Km para o alvo;

(3) a correção em milésimos n"' para colocar os arrebentamentos das peças do centro no local desejado será: $n''' = \frac{n}{D}$ ora, $n = \frac{F}{6} - \frac{f}{6}$:. $n''' = \frac{F - f}{6D}$

(4) a correção em milésimos m"' para colocar os arrebentamentos das peças extremas no local desejado será: $m''' = \frac{m}{D}$ ora, $m = \frac{F}{2} - \frac{f}{2}$:. $m''' = \frac{F - f}{2D}$

(5) raciocínio semelhante é feito para as baterias de 6 (seis) peças.

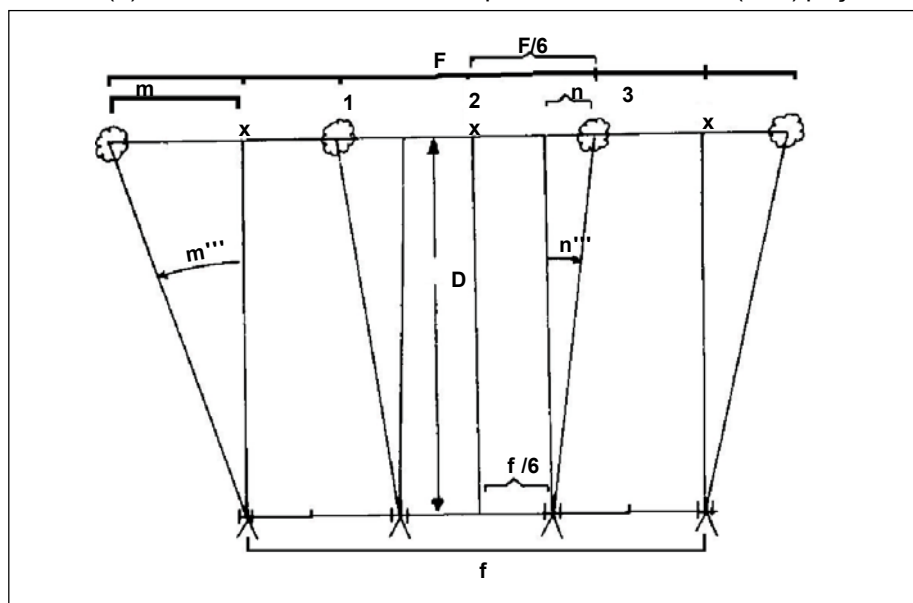



Fig 10-1. Distribuição

10-4. APLICAÇÃO

As correções de feixe são aplicadas ante o comando que se segue:

a. Ab (Fch) (TANTO)

(1) O valor enviado refere-se às peças do centro.

(2) O CLF retransmite o valor às peças, deixando o cálculo da correção das peças extremas por conta dos CP respectivos, ou calcula e transmite as correções individuais de deriva para todas as peças.

(3) As correções são registradas nos índices móveis das lunetas que deles disponham ou introduzidas pelos CP na deriva comandada.

b. FEIXE (TANTO) a (TANTOS) METROS - O CLF calcula a distribuição e procede como consta nos itens (1), (2) e (3), subparágrafo "a" deste parágrafo.

10-5. EXEMPLO

Uma Bia 105 mm (4 peças), encontra-se disposta no terreno (Fig 10-2).

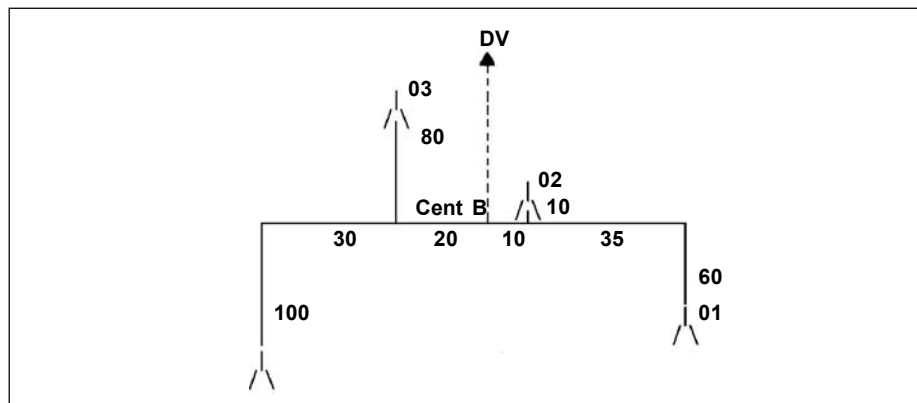



Fig 10-2. Disposição das peças

O CLF, ao receber da C Tir do Gp o comando de: “B At Con - Fx 50 m a 3000 m - Expl - Lote A.”, determinará a Cor Fx da seguinte forma:

a. Dados:

F (frente desejada) = 50m
F (frente Bia) = 95m (30+20+10+35)
D (Dist em Km) = 3 Km
n"' (valor unitário da Cor Fx) = ?

b. Cálculos:

n"' = (50 – 95) / (6 x 3) ≅ -2"' ⋗ Fch 2"'
01 = 3 x 2"' = -6"' = Esqu 6
02 = 1 x 2"' = -2"' = Esqu 2
03 = 1 x 2"' = +2"' = Dirt 2
04 = 3 x 2"" = +6"' = Dirt 6

ARTIGO III

CORREÇÕES DE REGIMAGEM

10-6. AJUSTAGEM DAS REGUAS DE TIRO DAS BATERIAS QUE NÃO REGULARAM

Para determinar a ajustagem de RT para uma bateria que não regulou, o procedimento é o que se segue.

a. Determina-se uma variação, subtraindo a DVo relativa da PD da bateria que regulou a DVo relativa da PD da bateria em questão.

b. Determina-se uma variação de alcance, multiplicando a variação obtida no subparágrafo "a" deste Prf pelo fator da coluna 17 da tabela de tiro (105 mm M101) (variação no alcance para o aumento de 1(um) m/seg na velocidade inicial), correspondente à alça ajustada da bateria que regulou.

c. Aplica-se a variação de alcance obtida ao alcance de prancheta da Bia que regulou e obtém-se o novo alcance de ajustagem da RT. A alça e o evento serão idênticos aos da bateria que regulou.

EXEMPLO: Um GAC 105 mm está utilizando uma PTP e possui as DVo relativas das suas PD, determinadas em um tiro de acordo: PD/Vm: 1 m/seg; PD/Pta: 3 m/seg; PD/Azu: 5 m/seg. A Pta regulou e obteve - Ajust RT: Pta Bia, Cg 5, Lot A, Alc 5350, A 369, Evt 21,0. Se as demais baterias não puderem regular, a precisão de suas ajustagens de RT será melhorada da forma que se segue.

Bia Vm
DVo da PD (Vm) = - 1 m/seg
DVo da PD (Pta) = - 3 m/seg
Vrç DVo = - 1 - (-3) = + 2 m/seg
Fator Col 17 (Cg 5, A 369) ⋗ + 24,9
Vrç total Alc = + 2 x 24,9 ≅ + 50 m
Alcance p/ Ajust RT ⇒ 5350 + 50 = 5400 m
Ajust RT: Vm Bia, Cg 5,1 Lot A, Alc 5400, A 369, Evt 21,0

Bia Azl
DVo da P D(Azu) = - 5 m/seg
DVo da PD (Pta) = - 3 m/seg
Vrç DVo = - 5 - (-3) = - 2 m/seg
Vrç total Alc = - 2 x 24,9 ≅ - 50 m
Alcance p/ Ajust RT ⇒ 5350 - 50 = 5300 m
Ajust R T: Azu Bia, Cg 5, Lot A, Alc 5300, A 369, Evt 21,0

10-7. CORREÇÕES DE REGIMAGEM NA BATERIA

a. Para determinar as correções de regimagem para uma ou várias peças de uma bateria, procede-se da forma adiante especificada.

(1) Determina-se uma variação, subtraindo a DVo relativa da PD, da DVo relativa da peça em questão.

(2) Determina-se uma variação de alcance, multiplicando a variação obtida no item (1), subparágrafo "a" deste Prf, pelo fator da coluna 17 da tabela, correspondente à alça para o alvo.

(3) Determina-se uma correção em milésimos, trocando-se o sinal da variação obtida no item (2), subparágrafo "a" deste Prf, dividindo-a pelo fator da coluna 5 (cinco) da tabela de tiro (variação no alcance para 1 (um) milésimo no ângulo de tiro).

(4) Introduz-se essa correção na elevação, com aproximação de 1 (um) milésimo.

(5) Determina-se uma correção de evento, quando for o caso, transformando a variação de alcance em correção e utilizando a proporção:

$$\frac{\text{Cor Evt}}{\text{Dif Evt p/ + 100 m na alça p/ alvo}} = \frac{\text{Cor Alc}}{100}$$

(6) A diferença entre os eventos correspondentes às duas alças da tabela que enquadram a alça para o alvo, é a diferença de ± 100 m no alcance. Se a alça para o alvo existe na tabela, a diferença é feita entre o evento para ela e o que corresponde à alça superior (inferior) mais próxima, quando a correção em milésimo é positiva (negativa).

(7) Aplica-se a correção obtida ao evento para o alvo, com aproximação de 0,1.

EXEMPLO: A Bia Azu vai participar de uma barragem e necessita de correções de regimagem. As DVo relativas da Bia são: 01: - 04 m/s; 02 e 03: - 5 m/s; 04: - 7 m/seg (a PD é a 02). Os elementos para a barragem são Cg 5, E Te, Evt 14,5, A 246. A variação em relação à PD será:

01: - 4 - (- 5) = + 1
02: (PD) = 0
03: - 5 - (-5) = 0
04: - 7 - (-5) = -2

(a) Na tabela de tiro, para a alça mais próxima a 246, obtém-se na coluna 17: + 18,9 m e na coluna 5: + 14 m. As correções a introduzir na elevação serão:

Peça	Variação alcance	Correção milésimos
1	+ 1 x 18,9 = + 19	- 19 / 14 = - 1,4 = N1
2 e 3	Zero	Zero
4	- 2 x 18,9 = - 38	+ 38 / 14 = + 2,7 = M3

(b) A diferença do evento para as alças 244,8 e 252,4 (que enquadram a A 246) é 0,4; logo as correções do evento serão:

Peça	Variação alcance	Correção milésimos
1	- 19	$\frac{-19 \times 0,4}{100} = -0,07 = N\ 0,1$
2 e 3	Zero	Zero
4	+ 38	$\frac{+38 \times 0,4}{100} = 0,152 = M\ 0,2$

b. Considerando que o exemplo do Nr (7) do item anterior fosse referente a uma missão de TSZ, somente seria aplicada a correção de regimagem na 4ª peça, por ter uma DVo relativa diferindo em mais de 1”’ em relação à PD.

c. A redistribuição das peças, após um tiro de acordo, reduz a amplitude das correções, bem como o número de peças a serem corrigidas.

d. Nas missões em que conste da ordem do S/3 "USEM CORREÇÕES ESPECIAIS", é obrigatório usar as correções de regimagem para todas as peças.

ARTIGO IV

CORREÇÕES DE POSIÇÃO

10-8. PREPARAÇÃO DO CORRETOR

O melhor método gráfico para determinação das correções de posição é a solução utilizando o corretor. O corretor de posição (C Pos) é preparado da forma adiante especificada.

a. Remove-se o disco transparente.

b. Risca-se a lápis, sobre o círculo quadriculado, linhas verticais que determinem, em sua interseção com o diâmetro horizontal, a disposição dos arrebentamentos do quadro desejado. O centro do corretor é considerado o centro do quadro e cada quadrícula tomada como de 5 m de lado. A distância entre as linhas varia com o quadro desejado.

(1) Quadro eficaz - Linhas igualmente espaçadas da largura eficaz de um arrebentamento.

(2) Quadro regular - Linhas igualmente espaçadas da largura correspondente ao intervalo desejado entre os arrebentamentos.

(3) Quadro especial - É necessário locar cada ponto desejado de arrebentamento. No quadro convergente, o centro do corretor é o ponto desejado, portanto, não há necessidade de linhas.

c. Recoloca-se o disco transparente.

d. Coloca-se o corretor a zero. Para isso, gira-se o disco até que a graduação 32 vermelha coincida com o índice do círculo quadriculado.

e. Locam-se as peças, na mesma escala das linhas, no disco transparente. O centro da bateria é representado pelo centro do corretor e a disposição das peças é a remetida pelo CLF.

f. Traça-se um índice de deriva na base do corretor, de acordo com a deriva de vigilância da bateria. Este índice deve ser traçado em correspondência à graduação vermelha do disco.

10-9. DETERMINAÇÃO DAS CORREÇÕES

a. Depois de preparado o corretor, as correções de deriva e alcance para cada peça da bateria podem ser obtidas graficamente para qualquer direção de tiro. A locação das peças corresponde à posição não corrigida dos arrebentamentos.

b. Registra-se a direção de tiro no corretor, girando o disco de modo a se obter a deriva desejada no índice.

c. A correção de direção em metros para cada peça (arrebentamento) corresponde à distância e sentido (direita, esquerda) entre o arrebentamento locado e seu local adequado no quadro. Iniciando com o arrebentamento da direita, cada um é deslocado para a linha mais próxima do quadro (cada linha, apenas um tiro). O arrebentamento não precisa ser colocado no quadro na ordem das peças, isto é, a 01 não precisa ser o primeiro arrebentamento da direita, embora este procedimento facilite o trabalho do calculador. A correção em metros é transformada em milésimo, função do alcance da prancheta (fórmula do milésimo).

d. A correção de alcance em metros para cada peça (arrebentamento), corresponde à distância e sentido (curto ou longo) entre o arrebentamento locado e uma linha perpendicular à seta indicando a direção de tiro, passando pelo ponto de arrebentamento desejado. No caso da Barragem perpendicular à DT, esta linha é a horizontal que corta o centro do C Pos.

e. A correção de alcance é transformada em milésimos, utilizando o fator da coluna 5 (cinco) da tabela de tiro, em correspondência com a alça a ser usada. Quando se vai utilizar correções especiais, antes de ser transformada em milésimos ela é somada à correção de regimagem em metros; procede-se, então, à transformação, com a correção total de alcance.

f. A correção de alcance é transformada em correção de evento, da mesma maneira prescrita (item (5), subparágrafo "a" do Prf 10-7) para as correções de regimagem. Quando se vai utilizar correções especiais, a transformação é feita com a correção total de alcance.

10-10. QUADROS ESPECIAIS

a. Se o quadro desejado não for perpendicular à DT (barragens, por exemplo) procede-se da forma que se segue:

(1) verifica-se qual a Der para o centro da barragem;

(2) soma-se a esta Der o valor da inclinação do quadro, em relação à DT. (Der Barragem + Dirt/Esqu tanto, se a inclinação for à direita/esquerda);

(3) gira-se o disco transparente até coincidir o índice com a deriva determinada em (2);

(4) nessa posição, no disco transparente, sobre a linha que representa a DT (linha central vertical), loca-se o quadro desejado;

(5) volta-se o disco até a deriva do centro da barragem (1);

(6) procede-se como no parágrafo anterior.

b. É conveniente, ao se locar o quadro, verificar a leitura sobre a seta (DT) e compará-la com a deriva a comandar. A diferença será a inclinação do quadro em relação à DT.

10-11. CORREÇÃO DA DIFERENÇA DE ALTITUDE

São raros os casos em que são necessárias correções para a diferença de altitude entre as peças. Como regra geral utilizaremos estas correções quando o maior desnível entre as peças da Pos propiciar, em termos de alcance, uma variação maior do que a profundidade normal (2 DPA). Nestes casos, deve ser considerado o que se segue:

a. a correção para o efeito no alcance é determinada utilizando-se a RS, ou a fórmula do milésimo, a fim de se calcular a correção de sítio necessária para corrigir o desnível da peça em relação ao Cent B;

b. a correção de sítio calculada é, então, acrescida à elevação da peça considerada, de forma a corrigir o desnível Pç-Cent B.

10-12. EXEMPLOS

a. A Bia Vm ocupou Pos, apontou na DV e referiu a 2800"'. A distribuição de suas peças está conforme a Fig 10-2.

O Obs Águia 1 solicitou uma MT tipo eficácia sobre um alvo; e o S3, após analisá-lo, decidiu efetuar Corr Pos, de modo a atingir o mesmo, segundo a figura 10-3:

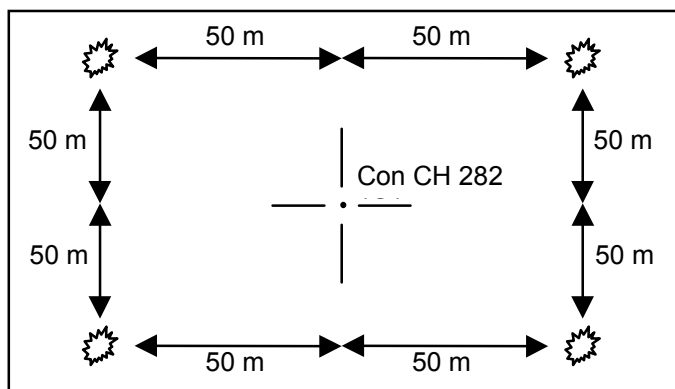



Fig 10-3. Quadro Especial

OT S3: Vm - Lote B - Cg 5 - Q 3 - Con CH 282

O CH forneceu: Der 2650; Alc 5000 m; e o CV determinou: Sítio M 10.

O C1 determinou: A = 325

(1) Procede-se como o indicado nas letras a. até f., do Prf 10-8. A locação de cada ponto no círculo quadriculado deve obedecer o previsto na fig 10-3.

(2) Gira-se o disco até obter a leitura 2650 no índice.

(3) Determinam-se as correções em metros necessárias a trazer cada arrebentamento para o local apropriado no quadro.

01....Esqu 4 03....Esqu 18
02....Dirt 42 04....Esqu 15

(4) Convertem-se as Cor em milésimos pela fórmula:

01: 4/5 = Esqu 1 03 = 18/5 = Esqu 4
02: 42/5 = Dirt 8 04 = 15/5 = Esqu 3

(5) Da mesma forma que em (3), determinam-se as correções de alcance, em metros.

01.... + 4 03.... – 27
02.... + 38 04.... + 56

(6) Obtém-se a correção em milésimos, dividindo-se a Cor em Alc pelo fator da coluna 5 (cinco) da TNT.

01: +4/11 = Zero 03: - 27/11 = N 2
02: + 38/11 = M 3 04: +56/11 = M 5

(7) As Cor seriam anunciadas:

Vm At Con - Cl - Expl - Lote B - Cg 5 - E Itt - BQ 3 - Der 2655 - 01 Esqu 1, 02 Dirt 8, 03 Esqu 4, 04 Esqu 3 - Elv 335 - 01 Zero, 02 M 3, 03 N 2, 04 M 5

b. A Bia Pta entrou em posição numa região de montanha, apresentando como Dsn relativo entre as peças:

01 = Ab 10m 03 = Ac 15m
02 = Zero(PD) 04 = Zero

O Obs Pantera 2 solicitou uma MT do tipo eficácia; e o S3, após analisá-la, emitiu a seguinte ordem de tiro: Pta - Lot A - Cg 5 - Q 4 - Con CH 284.

O CH forneceu: Der 2820; Alc 4900 m; e o CV determinou: Sítio M 15.
O C2 determinou: A = 317’”

(1) Verifica-se, de acordo com o maior desnível existente entre as peças, qual a variação em termos de alcance.

Maior Dsn na Pos = 25 m ; Alc 4900 m ⇨ S =6’”
Na TNT, Cg 5, Alc 4900, Cln 5 = 12, Cln 7 = 29
Vrç Alc = 6 x 12m = 72 m
2 DPA = 58. \ 58 < 72, logo é necessário incluir a Cor de altitude.

(2) Cálculo das Cor das Pç:

01 - Dsn 01-PD ⇨ 10/4,9 ≅ - 2(variação) ∴ Cor = + 2”’
02 (PD) = Zero
03 - Dsn 03-PD ⇨ + 15/4,9 ≅ + 3 (variação) ∴ Cor = - 3”’
04 - Dsn 04-PD ⇨ Zero. \ Cor = Zero

(3) As Cor seriam anunciadas:

Pta At Con - CI - Expl - Lot A - Cg 5 - E Itt- Der 2824 - Elv 332 - 01 M2, 02 Zero, 03 N3, 04 Zero.

ARTIGO V

CORREÇÕES ESPECIAIS

10-13. DETERMINAÇÃO

a. Deriva - As correções especiais de deriva são somente correções de posição e são determinadas como já visto no subparágrafo c. do Prf 10-9.

b. Alcance (alça) - As correções especiais de alcance, para cada peça, são a soma das correções de regimagem e de posição, em metros. A correção total é então convertida em milésimos pelo fator da coluna 5 (cinco) correspondente à alça.

c. Evento - A correção de evento é determinada com a correção total de alcance em metros, utilizando a proporção já vista no item (5), subparágrafo a do Prf 10-7.

10-14. APLICAÇÃO

Nos raros casos em que são usadas, as correções especiais são calculadas, normalmente, na C Tir do grupo. Para aplicá-las, procede-se da forma adiante especificada:

a. Deriva - A correção especial de deriva é normalmente anunciada após a deriva comum a todas as peças. Exemplo: DERIVA 2450, 01 Esqu 1, 02 Dirt 2, etc.

b. Evento - A correção especial de evento é normalmente anunciada após o evento comum a todas as peças. Exemplo: EVENTO 14,5 01 M 0,1, 02 zero, etc.

c. Alça - A correção especial de alça é anunciada após a elevação comum a todas as peças. Exemplo: ELEVAÇÃO 255, 01 M2, 02 N1, etc.

d. As peças que normalmente usam correções de regimagem (diferença de mais de 1 m/seg para o alvo relativo da PD) deverão anulá-las antes de introduzir as correções especiais.

10-15. EXEMPLOS

a. Necessitam-se correções especiais para a Bia Azu, que apontou na DV, referiu a 2800 e vai participar de uma barragem perpendicular à DT. Os elementos de barragem são: Der 2 250, Alc 4000, Cg 5, E Te, SM9, Evt 14,5, A 246. A disposição das peças é a da figura 10-2. Os trabalhos a realizar são apresentados a seguir.

(1) Locam-se as peças no disco transparente, conforme a figura 10-2.

(2) Traça-se o índice de deriva.

(3) Traçam-se, na base do corretor, as linhas paralelas intervaladas de 30 metros. Alguns corretores já possuem as linhas traçadas para um quadro eficaz.

(4) Gira-se o disco até obter a leitura 2250 no índice.

(5) Determinam-se as correções necessárias em metros, a trazer cada arrebentamento para o local apropriado no quadro.

01....Esqu 24 03....Dirt 13
02....Esqu 17 04....Dirt 7

(6) Convertem-se as correções em milésimos pela fórmula:

01: 24/4 = Esqu 6 03: 13/4 = Dirt 3
02: 17/4 = Esqu 4 04: 7/4 = Dirt 2

(7) Determinam-se as correções de alcance, em metros, em relação à linha perpendicular à DT.

01: + 28 03: - 58
02: - 14 04:+ 112

Obs: O 2º, 3º e 4º arrebentamentos foram trazidos para a linha vertical mais próxima, e não na seqüência das peças, conforme o especificado na letra c. do Prf 10-9.

(8) Adicionam-se algebricamente as correções referentes à regimagem e à posição, a fim de se obter a correção total de alcance (as correções de regimagem já foram determinadas no exemplo do subparágrafo a. do Prf 10-7.

Peça	Cor Reg	Cor Pos	=	Cor Total
1	- 19	+ (+28)	=	+ 9
2	0	+ (-14)	=	- 14
3	0	+ (-58)	=	- 58
4	+ 38	+ (+112)	=	+ 150

(9) Obtém-se a correção em milésimos, dividindo-se a correção total pelo fator da coluna 5 (cinco).

01 = + 9 = +1 = M1 03 = – 58 = - 4 = N4

$$02 = \frac{-14}{14} = -1 = N1 \qquad 04 = \frac{+150}{14} = +11 = M11$$

(10) Obtém-se a correção em milésimos, utilizando-se a proporção já conhecida (correção para + 100m = 0,4).

$$\text{Cor Evt } 01 = \frac{+9 \times 0{,}4}{100} = +0{,}04 = \text{Zero}$$

$$02 = \frac{-14 \times 0{,}4}{100} = -0{,}06 = N\,0{,}1$$

$$03 = \frac{-58 \times 0{,}4}{100} = -0{,}23 = N\,0{,}2$$

$$04 = \frac{+150 \times 0{,}4}{100} = +0{,}6 = M\,0{,}6$$

(11) As correções seriam anunciadas:
Bia At Con, CI, Expl Cg 5, E Te, BQ16
Der 2 250, 01 Esqu 6, 02 Esqu 4, 03 Dirt 3, 04 Dirt 2
Evt 14,5, 01 Zero, 02 N 0,1, 03 N 0,2, 04 M 0,6
Elv 255, 01 M1, 02 N1, 03 N4, 04 M11

b. Suponham-se os dados do exemplo anterior, com a alteração: inclinação da barragem: Dirt 800. As alterações no procedimento são as que seguem:

(1) locam-se as peças no disco transparente, conforme a figura 10-2;

(2) a partir dessa posição gira-se o disco para a esquerda, registrando a deriva 1450 (2250 + Dr 800) no índice;

(3) loca-se, na linha que representará a DT (linha central vertical), o quadro desejado (eficaz);

(4) volta-se à deriva do centro da barragem (2250);

(5) correção de direção:

01 = Esqu 37 03 = Dirt 27
02 = Dirt 7 04 = Esqu 19

(6) correção do alcance:

01 = +60 03 = -90
02 = -4 04 = +101

(7) daí em diante o procedimento é o conhecido.

Obs: Os 3º e 4º arrebentamentos foram trazidos para os pontos locados mais próximos, e não na seqüência das peças, conforme o especificado na letra c. do Prf 10-9.

c. As folhas de cálculo de correções especiais (Fig 10-4) estão preenchidas com os exemplos apresentados neste parágrafo.

UNIDADE ....

Bia ....

Cg: 5				Der: 2250			Icnd: 1			Alc: 4000			A: 246		
PEÇAS	COR DE POSIÇÃO				COR DE REGIMAGEM					CORREÇÕES ESPECIAIS					
	Cor Der			Cor Alc (1)	DVo	DVo PD	Vrç DVo	Cln 17	Cor trocar o sinal (2)	Cor TOTAL Alc (1) + (2)	COL 5	Cor TOTAL ALC	Cor TOTAL Alc: 100	Cln 21	Cor Evt
	m	Alc km	mil 5	m	m/s	m/s	m/s	m	m	m	m	mil 5	m	seg	seg
01	Esqu 24	4	Esqu 6	+ 28	-4	-.5	+1	+18	- 19	+ 9	+14	M1	0,09	0,4	ZERO
02	Esqu 17		Esqu 4	- 14	-5		0		0	- 14		N1	- 0,14		N 0,1
03	Dirt 13		Dirt 3	- 58	-5		0		0	- 58		N4	-0,58		N 0,2
04	Dirt 7		Dirt 2	+ 11	-7		-2		+ 38	+ 15		M11	+1,50		M 0,6

UNIDADE ....

Bia ....

Cg: 5				Der: 2250			Icnd: Dirt 800			Alc: 4000			A: 246		
PEÇAS	COR DE POSIÇÃO				COR DE REGIMAGEM					CORREÇÕES ESPECIAIS					
	Cor Der			Cor Alc (1)	DVo	DVo PD	Vrç DVo	Col 17	Cor trocar sinal (2)	Cor TOTAL Alc (1) + (2)	COL 5	Cor TOTAL ALC	Cor TOTAL Alc: 100	Cln 21	Cor Evt
	m	Alc km	mil	m	m/s	m/s	m/s	m	m	m	m	mil 5	m	seg	seg
01	Esqu 37	4	Esqu 9	+ 60	-4	.5	+1	+18,9	- 19	+ 41	+14	M3	+0,41	0,4	M 0,2
02	Dirt 7		Dirt 2	- 4	-5		0		0	- 4		ZERO	- 0,04		ZERO
03	Dirt 27		Dirt 7	- 90	-5		0		0	- 90		N6	-0,90		N 0,4
04	Esqu 19		Esqu 5	+ 101	-7		-2		+ 38	+ 139		M10	+1,39		M 0,6

Fig 10-4 Folhas de cálculo de correções especiais

CAPÍTULO 11

TIROS PREVISTOS

ARTIGO I

TIROS PREVISTOS

11-1. INTRODUÇÃO

a. O fato de uma C Tir de grupo, bem instruída, poder calcular dados precisos para um alvo e transmiti-los às baterias tão rapidamente quanto eles possam ser registrados nas peças, não impede a necessária preparação dos elementos para os alvos que possam ser previstos. De fato, no momento da ação, pode-se ter que bater simultaneamente vários alvos, as comunicações podem se tornar difíceis ou o pessoal da C Tir insuficiente.

b. Desta maneira, sempre que for viável, os tiros de apoio devem ser previstos, isto é, fixados quanto à sua localização e depois preparados, confor-me as disponibilidades de tempo. São desencadeados segundo horário previa-mente ajustado, mediante pedido da unidade interessada (Infantaria, Cavalaria, etc), ordem da autoridade superior ou em correspondência com determinado acontecimento. Constam de um plano de fogos submetido à coordenação do escalão superior e, a seguir, aprovado e distribuído a quantos dele devem ter conhecimento.

c. O plano de fogos é estudado nos Manuais de Campanha C 6-1 - EMPREGO DA ARTILHARIA DE CAMPANHA e C 6-20 - GRUPO DE ARTILHARIA DE CAMPANHA. Neste manual é vista a parte do planejamento de fogos, desenvolvida pelo S3 na C Tir, que objetiva o emprego eficiente das Unidades de Tiro do GAC, bem como o preparo dos elementos de tiro e das barragens.

11-2. REPERTÓRIO DE TIROS PREVISTOS E TABELA DE APOIO DE FOGO

a. Com os diversos pedidos de fogos e a lista de alvos fornecida pelo S2, o S3 efetua a análise dos alvos para determinar a melhor maneira de atacá-los. O resultado desse trabalho pode ser colocado em um repertório de tiros previstos (RTP) para facilidade das operações subseqüentes.

b. O S3 organiza a tabela de apoio de fogo (TAF) para as fases da operação que comportam tiros realizados automaticamente em seqüência (preparação ou contrapreparação); programas da contrabateria, interdição ou inquietação; acompanhamento de um ataque nos primeiros minutos. Evidente-mente, ao desencadear-se todos os tiros previstos a horário, eles já têm que estar preparados.

c. O repertório de tiros previstos e a tabela de apoio de fogo são dependentes e reagem entre si.

11-3. DIMENSÕES A CONSIDERAR

a. Durante a análise de alvo, o S3 defronta-se com o problema das dimensões a considerar para ele. Quando o tiro é observado (missões tipo ajustarei ou eficácia) as dimensões reais do alvo ou sua provável área (a par dos efeitos procurados que regem o tipo de munição) são suficientes para se determinar a área a bater e a quantidade de munição para neutralizar o alvo. Em tais casos, mediante a ajustagem do tiro ou controle das eficácias, obter-se-á o efeito desejado. O plano de fogos, porém, apresenta tiros não observados, isto é, tiros que, via de regra, não podem ou não devem ser corrigidos. Em conseqüência, surge a necessidade de bater áreas superiores às dimensões reais ou prováveis do alvo.

b. De um modo geral, os fatores que influem sobre as dimensões a considerar são os adiante especificados.

(1) Erro de localização do alvo - Em princípio, a localização de um alvo deve sempre ser acompanhada da informação relativa à precisão com que foi localizado. Assim, por exemplo, uma patrulha em reconhecimento, que localiza por inspeção na carta, uma seção de metralhadoras instalada no terreno, deve, ao indicar o alvo, dar as coordenadas prováveis do centro do alvo e a precisão dessa localização. A precisão é dada em metros e deve representar, em relação ao centro do alvo designado, o raio em que seguramente ele se encontra.

(2) Erros das correções - Desde que o levantamento topográfico tenha sido realizado dentro dos padrões de precisão prescritos, estará satisfeita a condição de precisão do tiro, por meio da realização da preparação experi-mental, associação e, excepcionalmente, teórica.

c. Para determinar as dimensões a considerar, o S3 verá, pois, a localização do alvo e precisão com que foi feita, a fonte que informou, o tipo de prancheta e seu grau de precisão, o raio de ação do projetil empregado, etc. Serão também elementos valiosos em sua decisão, o conhecimento do comportamento anterior do material e o desempenho das fontes de informações.

d. Se a superfície a bater for de tal ordem que a densidade necessária não possa ser atingida, nem com auxílio do escalão superior, pode-se reduzir as dimensões do alvo, procurando-se, no entanto, manter o centro da zona a bater sobre o centro do alvo.

11-4. MÉTODO DE PROGRAMAÇÃO DE FOGOS

a. O método de programação de fogos pode ser utilizado em qualquer escalão de artilharia, onde seja elaborado um plano de fogos. Cabe à C Tir do GAC estar em condições de utilizá-lo, de forma prática e organizada.

b. Um alvo deve ser atribuído a uma Unidade de Tiro, tão logo seja assinalado, não se devendo, portanto, esperar a existência de um grande número de alvos para se dar início à programação de fogos.

c. O método assegura o emprego de todas as Unidades de Tiro disponíveis, racionalizando a utilização dos diversos meios para o cumprimento das missões de tiro.

d. No final deste artigo será apresentado um tipo de Método de Programação de Fogos de Artilharia, que facilita a padronização de execução pelas nossas unidades de Artilharia, e que se torna tanto mais útil quanto maior for a quantidade de alvos a programar e o número de Unidades de Tiro à disposição do planejador.

e. Utiliza dois formulários básicos, o QUADRO DE POSSIBILIDADES DE TIRO (QPT) E O QUADRO DE PROGRAMAÇÃO DE FOGOS (QPF), descritos nos parágrafos seguintes.

11-5. QUADRO DE POSSIBILIDADES DE TIRO (QPT)

a. A base para a confecção deste quadro são os calcos e a prancheta, onde se verificam os alvos e as possibilidades de tiro (alcance e direção) das UT. Ele é confeccionado quando a grande quantidade de alvos e de UT envolvidas nas operações implica em uma coordenação mais detalhada, o que dificulta a rápida consulta à prancheta.

b. Todos os alvos constantes do QPT (Fig 11-3) tem a mesma importância, devendo ser confeccionados quadros distintos quando se deseja estabelecer prioridade quanto à oportunidade de bater os alvos. O mesmo procedimento deve ser adotado quando se deseja bater por fases os alvos constantes de uma preparação ou contrapreparação, devendo ser organizado um quadro para ser utilizado em cada fase.

c. Na confecção do QPT devem ser consideradas as dimensões do alvo e os efeitos que se desejam sobre este, de forma a especificar aqueles que devam ser batidos por mais de uma UT; bem como aqueles que devam ser batidos no início e no final da preparação ou contrapreparação.

11-6. QUADRO DE PROGRAMAÇÃO DE FOGOS (QPF)

a. O QPF (Fig 11-4) é a base para a confec-ção da TAF. Sua finalidade é distribuir os alvos, já atribuídos às diversas UT através do QPT, pelo tempo destinado à realização da preparação ou contrapreparação. Ele permite, portanto, que não ocorram grandes intervalos de tempo sem a realização de fogos sobre o inimigo, bem como o equilíbrio da distribuição das Mis Tir pelas diversas UT, de acordo com o tempo disponível para o cumprimento destas.

b. Fases distintas de uma preparação ou de uma contrapreparação podem aparecer em um mesmo QPF, porém os alvos assim distribuídos são relacionados em QPT separados. Conforme a situação tática e os meios disponíveis, o planejador pode considerar a seção, a bateria ou o grupo como uma UT.

c. A premência de tempo pode determinar a confecção da TAF a partir do QPT, sendo desconsiderado, nesse caso, o QPF.

11-7. ORGANIZAÇÃO DA TABELA DE APOIO DE FOGO

a. Da TAF constam as baterias do grupo (e do grupo de reforço, se for o caso) e os alvos que lhe foram atribuídos, a hora de início e fim das Con e o consumo de munição previsto para cada Mis Tir (Fig 11-5).

Em sua organização, deve-se levar em conta o que se segue:

(1) De um lado, a ordem em que os alvos devem ser batidos e o consumo de munição necessário para neutralizar e manter neutralizado cada um deles, conforme suas características.

(2) De outro, a cadência que o material pode suportar no prazo considerado, e, conseqüentemente, a duração da concentração. Caso necessário deve ser realizado uma alteração no número de UT previstas no QPT.

b. Conforme a situação tática e os meios disponíveis, o planejador pode considerar a seção, a bateria ou o grupo como uma UT.

11-8. ORGANIZAÇÃO DO REPERTÓRIO DE TIROS PREVISTOS

Um modelo do repertório de tiros previstos organizado pelo S3 é mostrado na Fig 11-6. Ele é explanatório por si mesmo, exceto no que se segue.

a. Convém dispor as concentrações na ordem provável em que serão desencadeadas.

b. A localização dos alvos pode ser dada em calco.

c. As dimensões dos alvos já vão majoradas.

d. Na casa observações são lançados outros dados pertinentes à missão, tais como:

(1) duração da eficácia;

(2) desencadeamento HNA;
(3) tipo de munição quando não NGA;
(4) inquietação ou interdição;
(5) método de tiro.

e. Após a locação do alvo na prancheta de tiro, o S3 ultima sua decisão, determinando a base para correções, que também é transcrita na casa observa-ções.

11-9. FICHAS DOS TIROS PREVISTOS E FICHA DA PEÇA

a. Todo tiro previsto consta de uma ficha (Fig 11-7), organizada por bateria na central de tiro e remetida ao executante. Os tiros desencadeados a horário dão origem ainda, na linha de fogo, às fichas para uso do chefe de peça (Fig 11-8), os quais ficam assim habilitados a desencadeá-los como programados, no momento oportuno; assegura-se, deste modo, o tiro ininterrupto das baterias, mesmo que as comunicações venham a falhar. Em situação normal, a primeira rajada de cada Con deve ser dada a comando do CLF, com a finalidade de melhor controle e simultaneidade no desencadeamento dos tiros previstos. Os tiros desencadea-dos a pedido são executados mediante ordem da central de tiro, por intervenção do comandante da linha de fogo.

b. As fichas de tiro previstos são elaboradas pelos calculadores em face da ordem do S3 e dos elementos recebidos do CH e CV. Ao fim do artigo, há um modelo de ficha (Fig 11-7); ela é explanatória por si mesma, exceto em alguns pormenores, cuja explicação consta do texto de rodapé (legenda).

c. Os elementos das fichas devem ser sempre atualizados com as últimas correções obtidas; para isso, calculadores riscam os antigos elementos e anotam os novos.

d. Se as fichas já estiverem de posse da linha de fogo, tal atualização é feita utilizando o meio de comunicação mais rápido. Para isso, o calculador com sua ficha atualizada, remeterá ao CLF apenas o número da concentração e os novos elementos. Por exemplo: Con HA 101, Der 2713 - Elv 290.

11-10. EXEMPLO DE UM MÉTODO DE PROGRAMAÇÃO DE FOGOS

a. A finalidade dos problemas aqui tratados é demonstrar como se deve utilizar o Método de Programação de Fogos de Artilharia. No emprego do méto-do normalmente são usados os seguintes sinais convencionais:

/ - Indica que o alvo está dentro das possibilidades da Unidade de Tiro considerada.

X - Indica que o alvo está previsto para ser batido pela Unidade de Tiro considerada.

∅ - Indica que o alvo não está previsto para ser batido pela unidade de tiro considerada.

{ - Indica um grupo de concentrações.
***** - Indica que a concentração deve ser batida por 2 (duas) UT.
****** - Indica que a concentração deve ser batida por 3 (três) UT.
I - Indica que a concentração deve ser desencadeada no início do horário.
F - Indica que a concentração deve ser desencadeada no fim do horário.

b. Normas do método

(1) Número de alvos que cada unidade pode bater - O número de alvos que cada UT pode bater é determinado, consultando-se a prancheta, e é lançado nos espaços convenientes (Fig 11-1).

(2) Ordem de planejamento - A ordem (seqüência) de planejamento é determinada atribuindo-se o número 1 (um) à unidade de tiro que pode bater o menor número de alvos. O número 2 (dois) à unidade que pode bater o próximo menor número de alvos, e assim por diante. No caso em que duas ou mais unidades de tiro possam bater um número igual de alvos, a determinação dos números de ordem de planejamento é feito da esquerda para a direita (Fig 11-1).

(3) Número de unidades que pode bater cada alvo - O número de unidades que pode bater cada alvo é determinado, consultando-se a prancheta, e é lançado no espaço conveniente (Fig 11-1).

(4) Prioridade para programação - A prioridade para programação é determinada atribuindo-se o número 1 (um) ao alvo que pode ser batido pelo menor número de unidades de tiro. O número 2 (dois) é atribuído ao alvo que pode ser batido pelo próximo menor número de unidades de tiro, e assim por diante. No caso em que vários alvos podem ser batidos por um número igual de unidades de tiro, a atribuição das prioridades é feita de cima para baixo, dando-se prioridade aos alvos que necessitem ser batidos por maior número de UT (Fig 11-1).
Observação: Grupo de concentrações. Quando tiver de ser programado um grupo de concentrações, todas as concentrações desse grupo deverão ser batidos simultaneamente. Neste caso, todas as concentrações de mesmo grupo recebem igual número de prioridade - O número de prioridade a ser atribuído a essas concentrações deve ser o daquela que pode ser batida pelo menor número de unidades de tiro (Fig 11-1).

(5) Forma de bater – O planejador pode selecionar certos alvos pela natureza, dimensões e forma para serem batidos por mais de uma unidade de tiro. Os alvos assim escolhidos serão batidos simultaneamente pelas UT selecionadas. O planejador deve programar as UT adicionais pelo número da ordem de planejamento. O número de unidades a empregar deve ser assinalado por um ou dois asteriscos, conforme o caso, ao lado do alvo, no QPT.

(6) Seqüência de planejamento

(a) Operação 1 - No QPT selecionar a UT que tem o menor número da ordem de planejamento (1).

(b) Operação 2 - Procurar na coluna correspondente à UT selecionada, entre os que podem ser batidos pela UT considerada, o alvo que tem o menor número de prioridades para programação e marcá-lo com um X (Fig 11-1).

(c) Operação 3 - Assinalar (com ∅) a(s) UT adjacente(s) que tam-bém pode(m) bater esse alvo, mas que, para tal não foi (foram) selecionada(s). Caso o alvo esteja indicado para ser batido por mais de uma UT, não devem ser

assinaladas as UT das colunas adjacentes, o que será feito tão logo esteja programado para ser batido pelo número de UT indicado (Fig 11-1).

(d) Operação 4 - Entrar com o alvo acima no QPF e preencher, com a designação do mesmo, o primeiro espaço correspondente à UT selecionada ou outro espaço que facilite a elaboração da TAF (Ex: concentrações para serem batidas no início ou no fim do horário) (Fig 11-2).

(e) Operação 5 - Novamente no QPT, na coluna correspondente à UT anteriormente selecionada (ordem de planeja-mento 1 (um), executar as operações 2 (dois) a 4 (quatro) para outro alvo obedecendo a prioridade para programação. Repetir as operações 2 (dois) a 4 (quatro) na mesma coluna até que:

- o número de alvos correspondente ao máximo que cada UT possa bater na preparação esteja programado (neste caso aqueles que ainda poderiam ser batidos pela UT considerada são marcados com ∅); ou

- os alvos que possam ser batidos pela UT selecionada estejam programados (quando o número de alvos que a UT pode bater é igual ou menor ao máximo que cada UT pode atacar durante o tempo da preparação). Proceder da mesma forma para as outras UT, obedecendo a ordem de planejamento (2, 3, 4, etc).

OBSERVAÇÕES:

Após completar o preenchimento do QPT e do QPF, realizar as verificações a seguir discriminadas:

(1) Inicialmente, se no QPT estão programados todas as concentrações que deverão ser batidas no horário (preparação). O número dessas concentrações corresponde ao número de Con constantes na coluna "ALVOS" mais o número de asteriscos existentes.

(2) Em seguida, se todas as concentrações programadas no QPT constam do QPF, bem como, se as Con previstas para serem batidas no INÍCIO ou FIM da preparação estão corretamente programadas. Verificar, ainda, se os alvos que devem ser engajados por mais de uma UT ou grupo de concentrações encontram-se na mesma coluna, isto é, programados para serem atacados ao mesmo tempo. Caso necessário, desloque as concentrações LATERALMENTE.

ALVOS \ ORDEM DE PLANEJAMENTO			2	3	4	6	5	1
		Nr de Alvos UT pode bater	2	3	3	4	3	1
	Nr UT pode bater cada Alvo	Prioridade P/ programação \ UT	1ª/10º GAC	2ª/10º GAC	3ª/10º GAC	1ª/201º GAC	2ª/201º GAC	3ª/201º GAC
HA 102	3	4		Ø	X		Ø	
HA 104	1	1				X		
* HA 106	3	3	X	X			Ø	
HA 108	4	5		Ø	Ø	Ø	X	
HA 110	1	2				X		
HA 112	3	2	Ø			Ø		X
HA 114	1	2				X		
Obs	* Indica que a Con será batida por 2 UT							

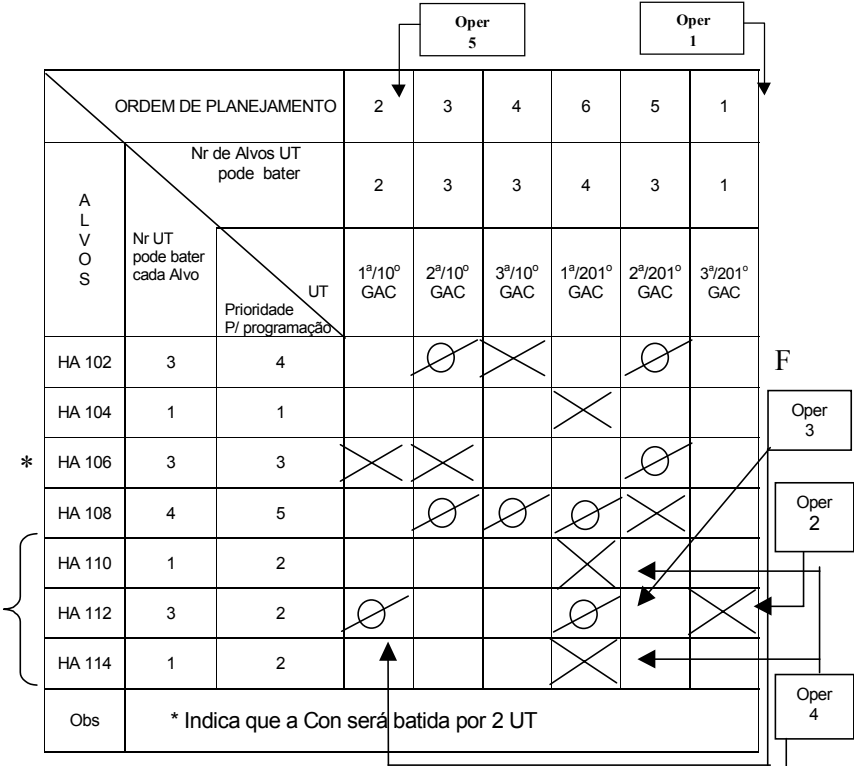



Fig 11-1 Quadro de Possibilidades de Tiro

H H+4 H+8 H+12 H+16 H+20

1ª/10º GAC			HA 106						
2ª/10º GAC			HA 106						
3ª/10º GAC	HA 114				HA 102				
1ª/201º GAC	HA 110								
2ª/201º GAC									
3ª/201º GAC	HA 112								

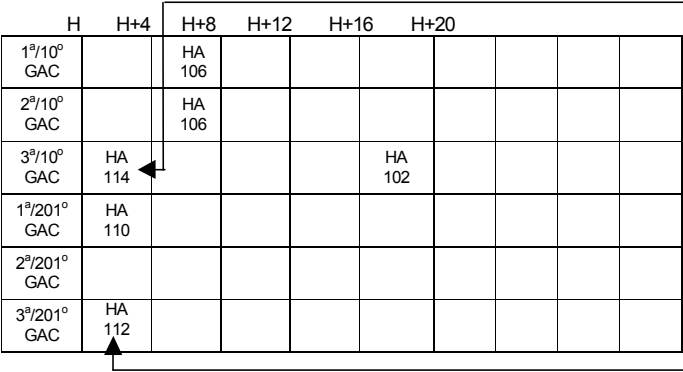



Fig 11-2 Quadro de Programação de Fogos

(3) A seguir são apresentados os modelos de um QPT (Fig 11-3), de um QPF (Fig 11-4), de uma TAF (Fig 11-5), de um RPT (Fig 11-6), de uma ficha de tiros previstos (Fig 11-7) e de uma ficha da peça (Fig 11-8). Para realização desse Plj F foi utilizado o método descrito neste parágrafo.

	ORDEM DE PLANEJAMENTO			6	1	2	3	4	5	
			Nr de Alvos UT pode bater	9	4	7	7	7	7	
	ALVOS	Nr UT pode bater cada Alvo	UT / Prio p/ Prog	1ª/10º GAC	2ª/10º GAC	3ª/10º GAC	1ª/ 201º GAC	2ª/201º GAC	3ª/201º GAC	
*	HA 001	2	4		X			X		
	HA 002	1	1	X						
	HA 003	1	2	X						
**	HA 005	4	18		X	Ø	X	X		
*	HA 007	2	5		X			X		F
	HA 009	1	3						X	
	HA 010	2	8			X			Ø	
	HA 011	2	9			X	Ø			
	HA 013	3	15	Ø			X	Ø		
	HA 100	2	10		X				Ø	
	HA 102	3	16	X		Ø	Ø			
**	HA 104	3	12	X		X	X			I
*	HA 106	3	13	Ø				X	X	
*	HA 108	2	6			X		X		
	HA 110	2	11	Ø			X			
*	HA 112	3	14				X	Ø	X	
*	HA 200	2	7	X					X	
	HA 202	3	17	Ø		Ø			X	
	OBS:	1) ** Indica que a Con será batida por 3 UT 2) * Indica que a Con será batida por 2 (duas) UT 3) O máximo de Con a serem batidas no tempo disponível é de 6 (seis).								

Fig 11-3 – Quadro de Possibilidades de Tiro (Exemplo)

HORÁRIO / UT	-40 -36	-32	-28	-24	-20	-16	-12	-8	-4	H
1ª/10º GAC	**I HA 104	HA 002	* HA 200	HA 003	HA 102					
2ª/10º GAC	* HA 001	HA 100	** HA 005			*F HA 007				
3ª/10º GAC	**I HA 104	HA 010	HA 011	* HA 108						
1ª/201º GAC	**I HA 104	HA 110	** HA 005	* HA 112	HA 013					
2ª/201º GAC	* HA 001	* HA 106	** HA 005	* HA 108		*F HA 007				
3ª/201º GAC	HA 009	* HA 200	* HA 112	HA 202						

1ª Fase — 2ª Fase

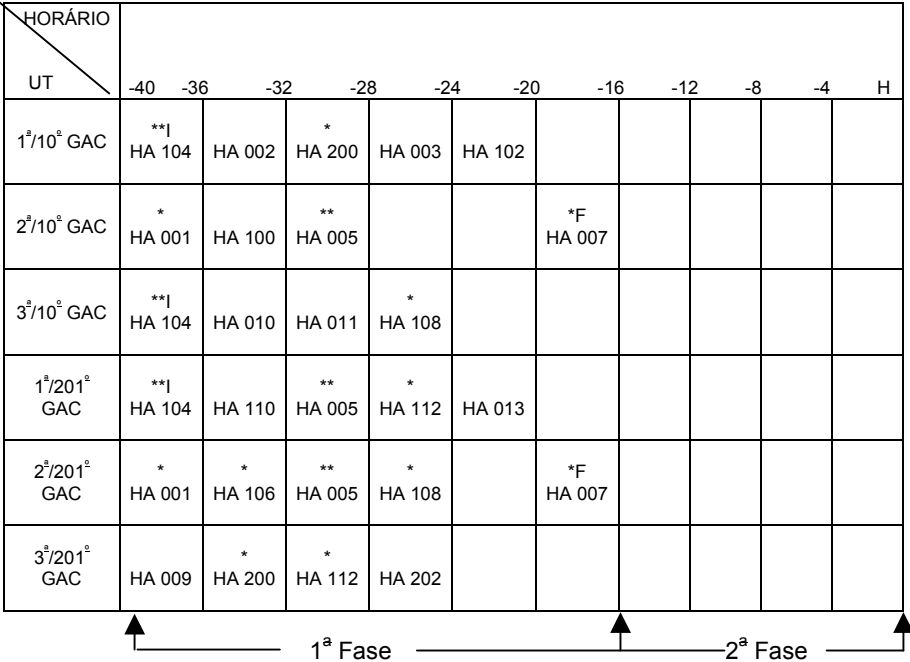



Fig 11-4 Quadro de Programação de Fogos

Obs: No exemplo desta figura, a preparação foi dividida em duas fases de 24 e 16 min, respectivamente, de acordo com a natureza e localização dos alvos e considerando as prescrições constantes do PAF. As figuras que se seguem referem-se à 1ª Fase desta Preparação.

LINHA	UT	ALVOS A HORÁRIO											
		-40	-38	-36	-34	-32	-30	-28	-26	-24	-22	-20	-18 -16
1	1ª/10º GAC	HA 104 ◄► 24				HA 200 ◄► 18		HA 003 ◄► 18		HA 102 ◄► 30		HA 002 ◄► 18	
2	2ª/10º GAC		HA 001 ◄► 36		HA 100 ◄► 18		HA 005 ◄► 32						HA 007 ◄► 24
3	3ª/10º GAC	HA 104 ◄► 24		HA 010 ◄► 12		HA 011 ◄► 24			HA 108 ◄► 24				
4	1ª/201º GAC	HA 104 ◄► 24		HA 110 ◄► 42			HA 005 ◄► 32		HA 112 ◄► 18		HA 013 ◄► 42		
5	2ª/201º GAC		HA 001 ◄► 36				HA 005 ◄► 32		HA 108 ◄► 24		HA 106 ◄► 24		HA 007 ◄► 24
6	3ª/201º GAC	HA 009 ◄► 18		HA 202 ◄► 18		HA 200 ◄► 18			HA 112 ◄► 18		HA 106 ◄► 24		

Fig 11-5 Tabela de Apoio de Fogo (Preparação)

Subunidade ou Unidade	Designação	Desencadeamento	Coordenadas	Altitude	Dimensões	Escalonamento de alça	Munição	Observações
Vm e Azu	HA 104	H-40 / H-38	89500 – 31380	160	150 x 100	-	48	Use PV - Q4 - E Te HNA
Pta	HA 001	H-38 / H-36	90470 – 33110	170	250 x 300	-	36	Use PV Q 6
Azu	HA 010	H-36 / H-34	89570 – 34840	190	75 x 100	-	12	Use PV – Fx Cnv – Q 2
Pta	HA 100	H-34 / H-32	88560 – 34840	175	100 x 100	-	18	Use PV Q 3
Vm	HA 200	H-32 / H-30	90280 – 31300	145	100 x 100	-	18	Use PV – Q 3 - E Te –
Azu	HA 011	H-32 / H-30	88840 – 34140	172	150 x 100	-	24	Use PV Q 4
Pta	HA 005	H-30 / H-28	90400 – 32400	160	200 x 200	Z1 – 2x	32	Use PV
Vm	HA 003	H-28 / H-26	88900 – 35030	170	100 x 100	-	18	Use PV – Q 3
Azu	HA 108	H-26 / H-24	89740 - 33240	160	100 x 100	-	24	Use PV – Q 4
Vm	HA 102	H-24 / H-22	89840 – 33140	185	100 x 300	Z2	30	Use PV
Vm	HA 002	H-20 / H-18	88500 – 32420	200	100 x 100	-	18	Use PV – Q 3
Pta	HA 007	H-18 / H-16	89300 – 32200	160	100 x 100	-	24	Use PV – Q 4
(Continuaria relacionando as Com a serem batidas na 2ª Fase da preparação e depois as Com "A Pedido")								

Fig 11-6 Repertório de Tiros Previstos do 10º GAC

Bia: Pta Corr : 84940 - 31640 Alt 150 Hora : 18:01 Data : 20 Out Nº Fl : 01

ELEMENTOS DE PRANCHETA											COMANDOS DE TIRO						
Con Nº	Coor	Horário		DT	Deriva			Alc (Esc)	Alt	Sítio	CE Gr	Cg E	Deriva	Evento	Zona	Elevação	Obs (Ordem de tiro)
		De	As		Cor (1)	C/ Der (2)	Der Prch (3)	Alça	Dsn	20/D	Lote	Método	Cor Ind	Cor Ind		Cor Ind	
HA 001	90470 33110	H-38	H-36	–	Esqu 1	Esqu 4	2708	5750 ~~290~~ 286	170 Ac 20	M4 –	– Expl A	6 I tt Q10	~~2712~~ 2713 –	– –		~~294~~ 290 –	Use PV Q6
HA 100	88560 38840	H-34	H-32	–	Esqu 1	Esqu 3	3181	4900 ~~236~~ 233	175 Ac 25	M5 –	– Expl A	6 I tt Q4	~~3184~~ 3185 –			~~242~~ 239 –	Use PV Q3
HA 005	90400 32400	H-30	H-28	–	Esqu 1	Esqu 3	2586	3530 ~~275~~ 273	160 Ac 10	M2 –	– Expl A	6 I tt –	~~2590~~ 2591 –		Z1 2x Lc 3	~~277~~ 275 –	Use PV Z1 – 2x
HA 007	89300 32200	H-18	H-16	–	Esqu 1	Esqu 2	2581	4410 ~~207~~ 204	160 Ac 10	M2 –	– Expl A	6 I tt Q4	~~2583~~ 2584			~~209~~ 206 –	Use PV Q4
				-												-	

(Continuaria relacionando as Con a serem batidas na 2ª Fase da preparação e depois as Con “A Pedido”)

Obs: (1) Correção de Deriva obtida através de Associação após sondagem meteorológica
(2) Contraderivação correspondente a alça para o alvo
(3) Deriva inicialmente na extensão de vigilância e posteriormente corrigida, após a regulação e traçado do índice da deriva

Fig 11-7 Ficha de Tiros Previstos da 2ª / 10º GAC

FICHA DA PEÇA

02 PEÇA — 2ª BATERIA — DATA 20 / Out / 01

CONC	HORÁRIO		Pjtl	Cg	Lo-te	Espole-ta	Espécie de tiro	Método de tiro	DERIVA		EVENTO		ELEVAÇÃO		O B S	
	De	A							Deriva	Cor	Evento	Cor	Elv	Cor	Con Mun	
HA 001	H-38	H-36	Expl	6	A	I	–	Q 6	2713	–	–	–	290	–	6	
HA 100	H-34	H-32	Expl	6	A	I	–	Q 3	3185	–	–	–	239	–	3	
HA 005	H-30	H-28	Expl	6	A	I	–	Z1 – 2x Lc 3	2590	–	–	–	275	–	6	275-275 278-278 272-272
HA 007	H-18	H-16	Expl	6	A	I	–	Q 4	2584	–	–	–	206	–	4	
(Continuaria relacionando as Con a serem batidas na 2ª Fase da preparação e depois as Con “A Pedido”)																

Fig 11-8 Ficha da peça

ARTIGO II

BARRAGENS

11-11. GENERALIDADES

a. A barragem é um tiro linear previsto, destinado a proteger tropas ou instalações amigas, impedindo o movimento através das linhas ou áreas defensivas, considerando, prioritariamente, as vias de acesso. Seu emprego normal é no estabelecimento de fogos de proteção final, os quais incluem o emprego coordenado dos fogos de artilharia, de morteiro, campos de minas, obstáculos e tiros de linha de proteção final de metralhadoras.

b. Cada bateria é encarregada apenas de uma barragem, chamada normal, na qual permanece apontada quando não estiver realizando outras missões de tiro. É desencadeada mediante sinal ou pedido da unidade apoiada e seu desencadeamento poderá ser repetido, a pedido, tantas vezes quanto necessário. Sempre que possível os elementos da barragem devem ser verificados ou corrigidos por tiros de verificação.

11-12. DIMENSÕES E INCLINAÇÃO

a. Largura

(1) A largura da barragem, isto é, o comprimento da linha de arrebentamento que a constitui, realizável por uma única bateria sem necessidade de transportar o tiro, não deve exceder a largura de um feixe eficaz (Fig 11-9).

(2) Barragem de largura ótima é igual à frente batida pelo quadro eficaz. Para os diversos calibres será, portanto:

105 mm - Bia 4 peças: 120 m; Bia 6 peças: 180 m

155 mm - Bia 4 peças: 200 m; Bia 6 peças: 300 m

(3) Para fins de planejamento, contudo, considera-se uma barragem de Bia 105 mm 4 (quatro) ou 6 (seis) peças com 200 m.

(4) Havendo necessidade, o comandante da artilharia e o da unidade podem decidir, em comum acordo, estender a barragem além das possibili-dades normais da unidade que a executa, na certeza, porém, de que a eficácia do tiro ficará assim diminuída.

b. Inclinação - A inclinação de uma barragem é o menor ângulo medido da direção de tiro (DT) para o ramo longo da barragem (observando-se a barragem a partir do CB, ao longo da DT), conforme ilustra a Fig 11-9. Pode, portanto, ser direita (Dirt) ou esquerda (Esqu). Na Fig 11-9 ela é Dirt.

c. Barragem eventual - As barragens eventuais são empregadas para fechar os intervalos entre as barragens normais ou para reforçá-los. Uma bateria pode ter várias barragens eventuais a serem desencadeadas a pedido.

d. Barragem de grupo - A barragem de grupo equivale à frente eficaz-mente batida por duas baterias. Isto é feito, tendo em vista cobrir toda a frente com a

terceira bateria, utilizando outra espécie de espoleta. A largura de uma barragem de grupo será, pois, o dobro da de uma bateria.

e. Barragem de largura superior à ótima - Quando for necessário em-pregar uma barragem de largura maior que a de um feixe eficaz, transporta-se o tiro de uma determinada posição da linha para outra, com toda a bateria (transporte) ou por peça (ceifa). Note-se que se terá maior proteção, se houver disponibilidade de artilharia de reforço suficiente para que cada bateria restrinja seu fogo, à largura de um feixe eficaz.

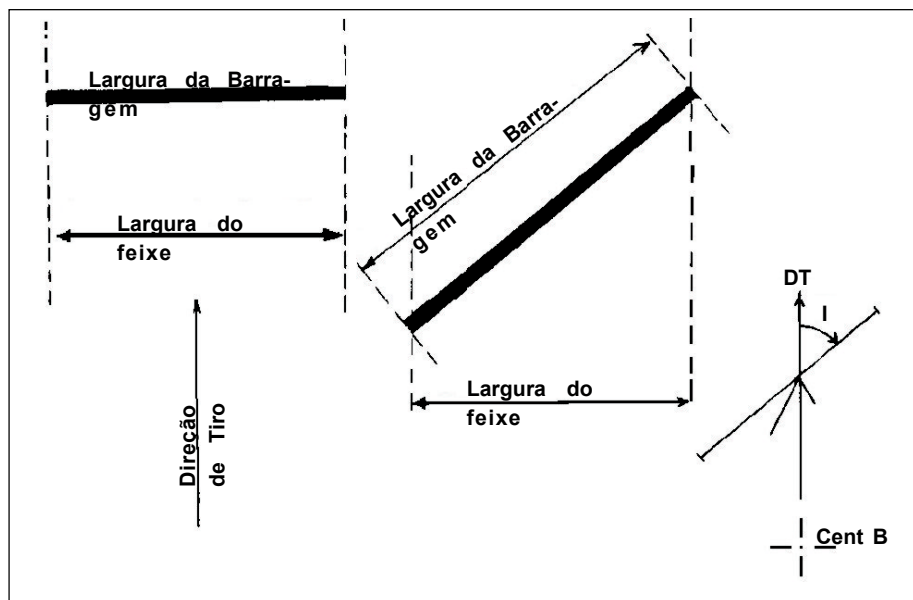



Fig 11-9 Largura e Inclinação (I) das barragens

11-13. REPRESENTAÇÃO E ELEMENTOS

a. A barragem é representada no plano de fogos por uma linha e na prancheta do tiro por seus pontos extremos (Fig 11-10).

b. A linha de barragem pode formar qualquer ângulo com a direção de tiro. A inclinação da barragem é medida na prancheta pelo CH, e utilizada pelos calculadores nos corretores de posição, para obtenção das correções espe-ciais.

c. Os elementos de prancheta são relativos ao centro da barragem de bateria.

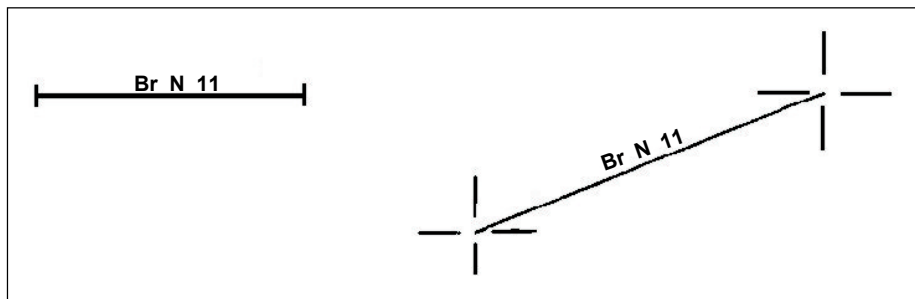



Fig 11-10 Representação de uma barragem de bateria (sem escala)

d. Os comandos de tiro de prancheta são obtidos normalmente, exceto que:

(1) são utilizadas correções especiais; e

(2) o método de tiro é o tiro contínuo na cadência máxima, o que, para o obus 105 mm, já que a duração normal é de 4 (quatro) minutos, implica um comando de "POR 16".

e. O cálculo dos elementos de tiro de uma barragem, com a utilização do C Pos, está descrito no Art V - Correções Especiais (Pag 10-10), do Cap 10 - Correções Individuais.

CAPÍTULO 12

TIRO COM OBSERVAÇÃO CONJUGADA

ARTIGO I

GENERALIDADES

12-1. OBSERVAÇÃO CONJUGADA

Observação conjugada é aquela na qual se empregam dois ou mais observadores, em locais diferentes, para observar o mesmo alvo. A localização dos observadores deve proporcionar uma boa interseção de suas linhas de observação que, na impossibilidade de melhor solução, poderá ser feita com ângulos de, no mínimo, 150 milésimos.

12-2. USO

Utiliza-se a observação conjugada na observação dos tipos de missão adiante especificados.

a. Regulações por levantamento do ponto médio (Pe ou Te).

b. Missões tipo eficácia, onde a surpresa é essencial.

c. Controle de tiros previstos.

d. Ajustagem conjugada.

12-3. POSTOS DE OBSERVAÇÃO

Os postos de observação, se possível, devem ser estabelecidos durante o dia, de modo que se possam orientar os instrumentos e se materializar, no terreno, direções para a orientação à noite. Todos os observadores devem ter anotados os

lançamentos dos alvos revelados durante o dia. À noite, poderão ser localizados alvos, colocando-se o cruzamento do retículo de um instrumento com dispositivo de iluminação sobre os clarões das armas inimigas. Os lançamentos e sítios devem ser anotados, caso não se proceda de imediato à ajustagem. Um expediente comum para materializar a direção de um alvo localizado, é balizar a direção no terreno, com estacas ou uma fita branca, colocadas próximas à posição do observador.

12-4. EQUIPAMENTO

a. Para obter boa precisão, cada observatório deve ser equipado com binocular ou GB.

b. Os lançamentos iniciais para o alvo podem ser obtidos pela bússola e os desvios subseqüentes em relação à LO podem ser medidos com o binóculo. A utilização destes instrumentos produz, no entanto, imprecisões que podem impedir seu emprego à noite.

ARTIGO II

REGULAÇÃO POR LEVANTAMENTO DO PONTO MÉDIO

12-5. INTRODUÇÃO

A regulação de tiro de artilharia à noite, em um alvo auxiliar existente no terreno, é impossível sem algum processo de iluminação. Por outro lado, em regiões tais como desertos e selvas, normalmente não se encontram disponíveis pontos claramente definidos para serem utilizados como alvo auxiliar. Para superar estas limitações inerentes à regulação de precisão, desenvolveu-se o procedimento denominado regulação por levantamento do ponto médio, em que não há necessidade de alvo auxiliar materializado no terreno.

12-6. PROCEDIMENTO GERAL

Pode-se resumir o trabalho nos pontos adiante especificados.

a. Dispara-se um grupo de tiros com os mesmos elementos, para um ponto imaginário, no solo ou no ar.

b. Por visadas de 2 (dois) observadores determina-se (interseção avante) a localização exata do ponto médio do grupo de arrebentamentos.

c. Pela locação na prancheta do P Me obtido, determinam-se os elementos de prancheta (deriva e alcance) e, pelo cálculo, o sítio para o mesmo ponto.

d. Realiza-se a preparação experimental através da comparação dos elementos utilizados no subparágrafo a - elementos de tiro - com os obtidos no subparágrafo c - elementos de prancheta.

12-7. TIPOS

a. Quando se utiliza um alvo auxiliar fictício terrestre, tem-se a regulação por levantamento do ponto médio percutente.

b. Quando se utiliza um alvo auxiliar fictício aéreo, tem-se a regulação por levantamento do ponto médio tempo.

12-8. VANTAGENS

a. As vantagens da regulação por levantamento do ponto médio são as adiante especificadas.

(1) Pode ser conduzida durante as horas de escuridão.

(2) Pode ser usada quando não há disponível um ponto nítido no terreno.

(3) Necessita-se de menos tiros na fase de ensaio. Com elementos iniciais bem escolhidos, a fase de ensaio pode limitar-se a apenas um tiro de orientação.

b. A regulação por levantamento do ponto médio tempo tem, além dessas, as vantagens adicionais adiante especificadas.

(1) Obtém-se, também, com os mesmos tiros, correção de evento.

(2) Com elementos iniciais bem escolhidos, obtém-se todos os arrebentamentos no ar. Face à apreciável altura de arrebentamento utilizada, a dispersão em altura não interfere, normalmente, com a marcha da regulação.

(3) É mais fácil de observar, particularmente à noite.

(4) Pode-se obter correções para regiões desenfiadas à observação terrestre das tropas amigas.

12-9. DESVANTAGENS

a. As desvantagens da regulação por levantamento do ponto médio são as adiante especificadas.

(1) Requer levantamento topográfico de dois observadores (1 e 2), para interseção avante gráfica; ou então, levantamento topográfico (coordenadas) de 1 e medição da base 1-2, para interseção avante calculada.

(2) Requer comunicações com os dois observatórios.

(3) Requer escolha de observatórios que proporcionem um ângulo maior que 150 milésimos entre as LO. Para intersecção gráfica, este ângulo deve ser superior a 500 milésimos.

b. A regulação por levantamento do ponto médio tempo tem, além disso, as desvantagens adicionais adiante especificadas.

(1) O transporte preciso do tiro se limita àqueles alvos que não tenham uma diferença de sítio, para o alvo fictício, com mais de 50 milésimos (desvantagem comum a todas as regulações com espoleta tempo).

(2) Particularmente no tiro à noite, pode-se observar como em tempo um arrebentamento percutente, o que invalida a observação deste arrebentamento e prejudica a correta determinação do ponto médio. Isto pode ser superado pela escolha de uma conveniente altura para o alvo fictício aéreo.

12-10. ÁREA DE IMPACTOS

A área de impactos escolhida para uma Regl Lev P Me, deve ser o próprio centro da área de alvo para a qual se deseja correções ou estar próxima a esse centro. No caso de alvo fictício terrestre, a área de impactos não deve ter vegetação frondosa, edifícios, ravinas profundas, etc, que impeçam ou dificultem a observação dos arrebentamentos, e deve ser relativamente plana. Por comodidade, pode-se retirar os elementos na C Tir para um canto de quadrícula na região escolhida.

12-11. ORIENTAÇÃO DOS OBSERVADORES

a. Marcado o ponto na prancheta e locados os observatórios, a C Tir determina, para cada observador, o lançamento e sítio para o referido ponto de arrebentamento desejado.

b. As mensagens padrão para os observadores são as adiante especificadas.
“ATENÇÃO 01 - OBSERVE REGULAÇÃO POR LEVANTAMENTO DO PONTO MÉDIO PERCUTENTE (TEMPO) - POR UM - LANÇAMENTO TANTO - SÍTIO TANTO - MEÇA SÍTIO - AVISE QUANDO PRONTO”.
“ATENÇÃO 02 - OBSERVE REGULAÇÃO POR LEVANTAMENTO DO PONTO MÉDIO PERCUTENTE (TEMPO) - POR UM - LANÇAMENTO TANTO - SÍTIO TANTO - AVISE QUANDO PRONTO”.

c. É normal apenas um extremo de base (O1) medir os sítios, embora ambos os observatórios recebam sítios de orientação. É denominado O1 o observatório mais precisamente levantado ou, em igualdade de condições, o mais alto.

d. O lançamento e o sítio recebidos por cada observador destinam-se a auxiliá-lo na observação do primeiro tiro da regulação. Os lançamentos são obtidos por medição na prancheta e o sítio (topográfico), com a régua de sítio.

12-12. CONDUTA DOS OBSERVADORES

a. Recebida a mensagem da C Tir, cada observador orienta seu instrumento (GB ou binocular) para o lançamento e sítio enviados, e informa: “PRONTO PARA OBSERVAR”.

b. A seguir, o S3 ordena o primeiro tiro e envia ao observador: “PEÇA ATIROU”. Esse arrebentamento servirá como tiro de orientação, para que o observador centre seu instrumento pelo movimento particular no ponto de arrebentamento. Após isto não deverá ser modificada a visada do aparelho. Para os arrebentamentos posteriores, a leitura do desvio deve ser feita com auxílio das graduações dos retículos e adicionada, algebricamente, à leitura do instrumento (imutável após o tiro de orientação) para se obter o lançamento. Do mesmo modo se procede para medir o sítio (O1).

c. Após cada tiro (inclusive o inicial), os observadores enviam à C Tir: O1: “LANÇAMENTO TANTO, SíTIO TANTO”. O2: “LANÇAMENTO TANTO”. Os observadores devem ficar em condições de observar, mesmo após desencadeados os 6 (seis) tiros da melhora, já que, em alguns casos, o S3 pode ser levado a desencadear tiros adicionais. O trabalho de observador só fica encerrado com o recebimento da mensagem: “REGULAÇÃO TERMINADA”.

12-13. ALTITUDE DO ALVO FICTÍCIO

a. No caso de alvo fictício terrestre, toma-se a altitude média da área de impactos escolhida, obtida por inspeção na carta ou por avaliação direta no terreno, no caso de inexistência de documento cartográfico.

b. Em se tratando de alvo fictício aéreo, à altitude média da área de impactos adiciona-se um valor em metros, correspondente a quanto se quer elevar o grupo de arrebentamentos. Para a escolha deste valor, deve-se levar em consideração a altitude dos observatórios e o DPH no alcance da área de impactos.

c. Leva-se em consideração a altitude dos observatórios, para que estes não vejam os arrebentamentos segundo um grande sítio negativo ou positivo, o que dificultaria a observação e, no primeiro caso (sítio negativo de grande valor absoluto), para que não se tenha, também, a observação de um arrebentamento percutente como sendo em tempo, com as desvantagens já citadas. A experiência mostrou que 50 metros é uma boa altura de arrebentamento.

12-14. DETERMINAÇÃO DOS ELEMENTOS DE TIRO

a. Loca-se na prancheta o ponto (pode ser um canto de quadrícula) no qual se vai atirar. O CH mede e anuncia deriva e alcance para o ponto escolhido.

b. O CV determina e anuncia o sítio para o ponto. O desnível utilizado se obtém subtraindo a altitude da peça da altitude do alvo fictício.

c. O calculador determina os comandos de tiro, baseado nos dados anunciados pelo CH e pelo CV. Normalmente, a regulação é conduzida "Q1 AMC" (ao comando do S3). Em uma unidade bem treinada, pode-se conduzir o tiro "Q6 - INTERVALO TANTO", após os tiros de orientação que são sempre "AMC".

d. Os elementos de tiro não são modificados durante toda a regulação. Entretanto, pode surgir a necessidade de modificar os elementos, para tornar os arrebentamentos visíveis aos observadores ou para evitar os tiros percutentes, no caso de alvo fictício aéreo. Em qualquer caso, o S3 deve assegurar-se de que dispõe, ao fim da regulação, de 6 (seis) tiros disparados com os mesmos elementos.

12-15. CONDUTA DA CENTRAL DE TIRO DURANTE A REGULAÇÃO

Depois de receber o “PEÇA PRONTA” da bateria e o “PRONTO PARA OBSERVAR” dos observadores, o S3 comanda “FOGO”. O primeiro tiro é usado para orientar os observadores e, normalmente, não é considerado como um dos tiros utilizáveis.

a. Se qualquer dos observadores não puder observar o tiro inicial, os elementos de tiro podem ser modificados e o local do arrebentamento mudado, até que ambos os observadores o vejam. Todos esses tiros são considerados como de orientação.

b. Depois que os observadores localizaram um arrebentamento, começa a fase de melhora. É disparado um tiro de cada vez, até que se obtenham seis tiros utilizáveis. Cada observador informa o lançamento do arrebentamento e O1, o sítio.

c. Qualquer tiro que pareça anormal deve ser abandonado. Na caracterização do tiro anormal, o S3 deve considerar a localização dos observadores com relação à linha peça-alvo e o valor dos desvios prováveis em alcance, direção e altura, se for o caso. Além do caso de ser considerado anormal, um tiro pode ainda ser abandonado por não ter sido observado por qualquer um dos observadores.

12-16. VERIFICAÇÃO DA VALIDADE DOS IMPACTOS

Para a verificação dos tiros da fase da melhora que serão aproveitados, no cálculo das médias dos lançamentos de O1 e O2, procede-se da seguinte maneira:

a. determina-se a localização do Alvo Fictício na prancheta de tiro;

b. determina-se o valor do DPA e do DPD para o alcance do Alvo Fictício, este expresso com a aproximação de 100 metros;

c. confecciona-se um retângulo de dimensões (8 DPA x 8 DPD). O Alvo Fictício deverá estar no centro do retângulo e a sua linha central deverá coincidir com a DGT. Serão rejeitados todos os impactos que estiverem fora do retângulo. (Fig 12-1);

d. com o alcance para o Alvo Fictício, este expresso com a aproximação de 500 metros, determina-se o DPH. É calculada a média das altitudes de todos os impactos, através dos sítios medidos por O1, e comparada com a altitude de cada impacto. Será rejeitado qualquer impacto cuja altitude ultrapasse a média das altitudes em ± 4 DPH.

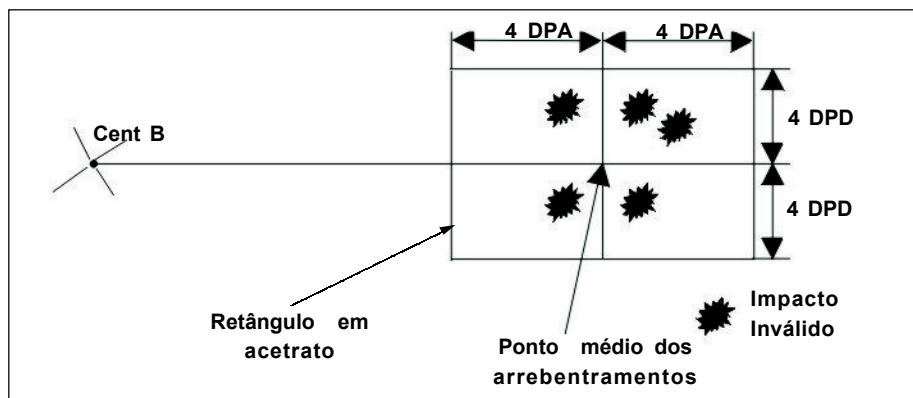



Fig 12-1 Retângulo para verificação dos impactos

12-17. DETERMINAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DO P Me

a. Tão logo se obtenham seis tiros utilizáveis, a C Tir envia para os observadores a mensagem "REGULAÇÃO TERMINADA". Determina-se, então, a média dos sítios (enviados pelo observador encarregado) que é tomada como o sítio para o P Me. Determina-se, após, a média dos lançamentos enviados por O1, que é considerada como o lançamento O1 - P Me. Para O2, o procedimento é idêntico, exceto no que se refere ao sítio. São considerados para o cálculo das médias apenas os lançamentos e sítios para os seis tiros utilizáveis.

b. As informações adiante enumeradas são conhecidas na C Tir e podem ser utilizadas para a determinação da localização do P Me.

(1) Coordenadas de um ou ambos os P Obs.
(2) Lançamento e distância da base O1 - O2.
(3) Lançamento de cada PO para o P Me (média).
(4) Sítio de um dos observadores para o P Me (média).

c. Trata-se, portanto, de um problema topográfico de simples resolução. Os métodos usados, por ordem de precisão, são os adiante enumerados.

(1) Cálculo das coordenadas e altitude do P Me (interseção avante) e locação do P Me por suas coordenadas retangulares (Ficha Topo 5).
(2) Cálculo do lançamento e distância de O1 para o P Me e, a seguir, locação com estas coordenadas polares. O mesmo procedimento é utilizado para a determinação do desnível (Ficha Topo 3).
(3) Interseção avante gráfica e cálculo do desnível de O1 para o P Me.

12-18. DETERMINAÇÃO DOS ELEMENTOS DA PRANCHETA

a. Depois de determinada a localização do P Me e locado esse ponto na prancheta, o CH mede deriva e alcance da bateria que regulou para o P Me. A deriva e o alcance medidos são os elementos de prancheta.

b. O CV determina o sítio real da forma adiante especificada.

(1) Aproveitando do cálculo feito, a distância O1-P Me (ou medindo-a na prancheta no caso da interseção gráfica) e, com o sítio topográfico O1-P Me (média), determinam o desnível de O1 para o P Me. Com este intervalo vertical, somado algebricamente à altitude de O1, obtém-se a altitude do P Me.

(2) Com a altitude do P Me e da peça, obtém-se o desnível peça - P Me.

(3) Com o desnível peça-P Me e o alcance de prancheta obtém-se o sítio real peça-P Me (sítio total).

12-19. DETERMINAÇÃO DA ALÇA AJUSTADA

A elevação (alça + sítio) com que se dispararam os 6 (seis) tiros utilizáveis, é a elevação ajustada. Para determinar a alça ajustada, subtrai-se da elevação ajustada o sítio real determinado pelo CV.

12-20. DEPURAÇÃO E EXPLORAÇÃO

Após uma regulação por levantamento do P Me, procede-se a uma depuração em tudo igual à de uma regulação de precisão comum. A única precaução a tomar é a de não confundir elemento de tiro com elemento de prancheta. Elementos de tiro são os que estavam registrados na peça por ocasião do disparo dos 6 (seis) tiros utilizáveis. Elementos de prancheta são os obtidos após a regulação, utilizando-se as leituras obtidas com o transferidor de derivas e alcances, para o P Me locado com os resultados do cálculo ou da interseção gráfica. A correção de afastamento da Pç D deve ser levada em conta, se for o caso.

12-21. UTILIZAÇÃO DE UM ALVO AUXILIAR LEVANTADO

a. O procedimento até aqui exposto aplica-se a qualquer caso em que se torne necessária uma regulação por levantamento do ponto médio. Algumas vezes, porém, este tipo de regulação impõe-se tão somente pela necessidade de regular durante as horas de escuridão ou de visibilidade limitada, podendo existir disponível um A Aux ainda que, na ocasião, invisível. Neste caso, o procedimento geral anteriormente exposto, pode ser simplificado nos pontos que se seguem.

(1) Não há necessidade de escolha de uma área de impactos nem de marcação de um ponto (canto de quadrícula, por exemplo) na prancheta.

(2) Os elementos de orientação dos observadores (lançamento e sítio) serão retirados para o A Aux.

(3) Os elementos de tiro serão determinados para o A Aux.

(4) A altitude do alvo será a do A Aux. No caso de alvo fictício aéreo, é suficiente somar à altitude do A Aux o valor em metros escolhido.

b. É interessante observar que, tal como no procedimento geral, o ponto escolhido inicialmente (o A Aux, no caso particular em estudo) serve apenas para a determinação dos elementos de orientação e de tiro, sendo desprezado para a determinação dos elementos de prancheta. Estes serão determinados para a locação do P Me resultante do cálculo após a regulação, como já visto.

12-22. OUTROS CASOS ESPECIAIS

a. Os observadores da unidade podem ser dispensados se o grupo tiver disponíveis para a regulação qualquer um dos elementos adiante especificados.

(1) Radar.

(2) Turma topográfica da bateria de busca de alvos.

(3) Elementos de localização pelo som ou pelo clarão, da bateria de busca de alvos.

(4) Observador aéreo. Este só será utilizado se for absolutamente necessário, isto é, pela não existência de espoleta tempo e pela necessidade de obtenção de correções para áreas desenfiadas à observação terrestre das tropas amigas. Neste caso, a peça dispara os seis tiros com a cadência máxima e o O Ae loca o P Me por inspeção na carta.

b. Nos três primeiros casos, o S3 coordena o desencadeamento dos tiros do mesmo modo que o faz com os observadores no procedimento geral. São utilizadas as mesmas mensagens padrão: “PRONTO PARA OBSERVAR”, “PEÇA ATIROU”, etc. São fornecidos, igualmente, os elementos iniciais de orientação.

c. Em um qualquer dos quatro casos, após o desencadeamento dos 6 (seis) tiros, o trabalho da C Tir limita-se a receber as coordenadas do P Me, locá-lo e proceder à preparação experimental.

12-23. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos exércitos das grandes potências há, de alguns anos para cá, grande preocupação em que sua artilharia esteja bem treinada na Regl Lev P Me. A existência no globo terrestre de enormes áreas em que só este tipo de regulação é viável, bem como as necessidades da artilharia nuclear, obrigam o artilheiro a encarar, com atenção, este tipo de regulação. A regulação de precisão comum revelou-se deficiente, para colher elementos para o disparo com canhões ou obuses, de projetis nucleares, previstos para explodir em alturas que chegam a centenas de metros acima do solo. A moderna técnica de tiro preconiza, como solução, uma Regl Lev P Me Te, na mesma altitude desejada para o momento da explosão nuclear, ainda que um tanto afastada do alvo, para não denunciar as intenções.

12-24. EXEMPLO

O S3 decidiu realizar uma Regl Lev P Me Te, para obter correções de evento e também pelo fato da grande distância dos observatórios em relação ao A Aux Fictício escolhido.

a. Dados

(1) Altitude da região do A Aux Fic ⇒ 30 m
(2) Alcance para o A Aux Fic ⇒ 6020 m
(3) Pç D ⇒ 35 m Dirt e 30 m Rg do Cent B.
(4) Ordem do S3 ⇒ Pta - Regl Lev P Me Te - Alt Arbt 50m - Lot B-Cg 7 E Te - AMC.
(5) Elm de Prancheta
(a) (O1 - A Aux Fic) = 0650'''
(b) (O2 - A Aux Fic) = 1030'''
(c) (O1 - A Aux Fic) = 4990 m
(d) (O2 - A Aux Fic) = 4970 m
(6) Altitude da Bia ⇒ 10 m.
(7) Coor dos P Obs
O1 - (4800 - 7200 - 80)
O2 - (46760 - 73380 - 110)

b. Msg para observação

At O1 - Obs Regl por Lev P Me Te – Q1 - L 0650.
S Zero - Meça sítio - Avise QP.
At O2 - Obs Regl por Lev P Me Te – Q1 - L 1030.
S (-6) - Avise QP.
Alt do A Aux Fic Ae ⇒ 30 m (da região do A Aux) + 50 m = 80 m
Sítio O1 - A Aux ⇒ Dsn = 80 - 80 = 0 ⇒ S = ZERO
Sítio O2 - A Aux ⇒ Dsn = 80 - 110=Ab 30 ⇒ $S = -\frac{30}{5} = -6$

c. Cmdo Tiro para Bia

02 At Regl - Expl Lot B Cg 7 E Te.
02 Q1 - AMC - Der 2800 - Evt 18,2.
Elv 244.
Dsn Peça - A Aux ⇒ 80 - 10 = Ac 70
RS ⇒ Alc 6020, Cg 7, Dsn Ac 70 ⇒ S = M 12
A = 232
Elv = 232 + 12 = 244.

d. Observações dos tiros

Tiro Nr	O1	Sítios	O2
1	0595	+ 2	NO
2	0600	+ 3	0997
3	0605	– 1	1005
4	0601	+ 2	1002
5	0627	0	1003

6	0593	+ 4	0994
7	0607	+ 1	1003
8	0602	– 9	1006
9	0594	+ 3	0999

NOTA - Os tiros 1, 5 e 8 foram invalidados (Nr 1 porque foi NO para O2, Nr 5 porque o impacto caiu fora do retângulo de validade e o Nr 8 porque a altitude do impacto ultrapassou o valor da média das altitudes).

e. O Bol Regl Lev P Me (Fig. 12-2) apresenta os cálculos da determinação das coordenadas do P Me e da depuração da regulação.

ARTIGO III

AJUSTAGEM CONJUGADA

12-25. GENERALIDADES

Quando as distâncias são grandes (maiores que 4000 metros), o uso de observação conjugada pode economizar munição. Isto é particularmente importante para a artilharia pesada e muito pesada, quando as distâncias de observação são tão grandes que a ajustagem pelos processos normais é extremamente difícil e, muitas vezes, impossível.

12-26. LOCALIZAÇÃO DO ALVO E ORIENTAÇÃO DOS OBSERVADORES

a. Os P Obs a serem utilizados na ajustagem conjugada devem ser localizados na prancheta de tiro.

b. A localização do alvo pode ser feita das maneiras que se seguem.

(1) Por coordenadas - É o caso normal dos alvos designados pelo escalão superior. Os observadores são orientados da mesma forma que nas regulações por levantamento do P Me.

(2) Por um observador - A localização do alvo é feita pelos processos normais por um dos observadores. O outro é orientado pela C Tir, após a locação do alvo. Neste caso, basta a mensagem inicial de um dos observadores. O lançamento do outro para o alvo é desejável, mas não indispensável. Um dos observadores é designado para controlar a missão.

(3) Por dois observadores - Se ambos os observadores estão orientados para o mesmo alvo, a locação pode ser feita pela C Tir na interseção dos lançamentos.

12-27. CONDUTA DURANTE A AJUSTAGEM

a. Conduta dos observadores - O1 e O2 orientam seus instrumentos e informam quando estão prontos para observar. Após cada tiro ou rajada ter sido disparada, informam lançamento e sítio para o arrebentamento ou centro dos arrebentamentos. Podem ser informados desvios em milésimos, em lugar de lançamentos, se for determinado.

b. Conduta da C Tir - A ajustagem é executada, normalmente, com apenas uma peça atirando por um. Após o primeiro tiro ter sido disparado e os observadores terem informado os lançamentos (ou desvios), o arrebentamento é locado por interseção gráfica. As correções do alcance e da deriva, para colocar o tiro sobre o alvo, são determinadas como se segue.

Alcance da prancheta do alvo .... 5900 m
Alcance do arrebentamento (medido na prancheta) .... 5790 m
Correção do alcance (5900 - 5790) .... + 110 m
Alcance corrigido (5900 + 110) .... 6010 m
Deriva do 1º tiro para o alvo (Deriva de prancheta + C Der) 2827
Deriva do arrebentamento (medida na prancheta) 2833
Correção da deriva (2827 - 2833) Dr6
Deriva corrigida (2827 + Dr 6) 2821

c. A sistemática pode ser resumida pelo quadro mostrado adiante.

Deriva		Alcance	
Der 1º Tiro Alvo	2827	Alc Alvo	5900
- Der Arbt	2833	- Alc Arbt	5790
= Cor Der	Dr 6	= Cor Alc	+110
+ Der Tir Anterior	2827	+ Alc Tir Anterior	5900
Der Tiro Subsq	2821	Alc Tiro Subsq	6010

d. A entrada na eficácia pode ser solicitada pelo observador que controla a missão ou ser determinada pelo S3, quando se obtiver um tiro no alvo ou próximo dele.

ELM DE TIRO	CG 7	DER 2800	Evt 16,2	ELV 244

INFORMAÇÕES DOS OBS			
Nº TIRO	01 LANÇAMENTO	01 SÍTIO	02 LANÇAMENTO
~~1~~	~~0395~~	~~+2~~	~~NO~~
2	0600	+3	0997
3	0605	-1	1005
4	0601	+2	1002
~~5~~	~~0427~~	~~0~~	~~1003~~
6	0693	+4	0994
7	0607	+1	1003
~~8~~	~~0507~~	~~-9~~	~~1006~~
9	0594	+3	0999
10			
-SOMA	3600	+12	6000
MÉDIA	0600	+2	1000

ANGULOS INTERNOS			
01 À ESQUERDA		01 À DIREITA	
(01 – 02)		(01 – P Me)	0600
+ 6400		+ 6400	6400
SOMA		SOMA	7000
(01 – P Me)		(01 – 02)	5654 (FICHA TOPO)
ANG 01		ANG 01	1346
(02 – P Me)		(02 – 01)	2454
+ 6400		+ 6400	-
SOMA		SOMA	-
- (02 – 01)		- (02 – P Me)	1000
ANG 02		ANG 02	1454

5654 - 3200

ANGULO VÉRTICE	
ANG 01	1346
ANG 02	1454
SOMA	2800
	3200
- SOMA	2800
ANG VERT	0400

COORDENADAS

PO	E	N	H
1	48000	72000	80
2	46760	73380	110

DISTÂNCIA

~~01 – 02~~ 1856

FICHA TOPO 3

FICHA TOPO 5

COORDENADAS P Me	E	50855	N	25989	H	89

DEPURAÇÃO

Dsn – Ac 79
Alc Cent B – 5770
Cent B 7

Der Ajust PD	2803	Alc 5800		ALT P Me (H)	89
+ Cor A+B	Dirt 6	Paralaxe 18	Cent B 35	- ALT BIA	10
DER Ajust CB	2797		30 Pç D	DSN	Ac 79
DER PRCH	2835	Alc PRCH Cent B	5770	ELV Ajust	244
Cor Tot Der	Dirt 38	+ Cor AFS	+ 30	- S	M 14
C Der Ajust	Esqu 3			A Ajust	230
Cor Der	Dirt 35				

Ajust RT T BIA. Cg 7 LOTE B ALC 5800 ALÇA 230 Evt 18,2

Alc Prch (PD)

Fig 12-2 Boletim de regulação por levantamento do ponto médio

CAPÍTULO 13

DESTRUIÇÃO

ARTIGO I

TIRO DE DESTRUIÇÃO

13-1. GENERALIDADES

O tiro de destruição visa obter um ou mais impactos diretos, que destruam o alvo. Se o alvo é solidamente construído (concreto, pedra, terra e troncos, etc) os impactos dos projetis de artilharia leve têm pouco ou nenhum efeito sobre ele. Em conseqüência, a maior parte das missões é conduzida pela artilharia média, pesada ou muito pesada. O obus de 8 (oito) polegadas, por causa do seu pequeno desvio provável e da potência de seu projetil explosivo, é um excelente material para tais missões.

13-2. CONDUTA DO OBSERVADOR

A destruição é também um tiro de precisão, de modo que a conduta do observador durante a primeira fase da missão, é idêntica à da regulação de precisão. Apenas, devido à finalidade do tiro, compete a ele, na eficácia, solicitar mudança de espoleta, quando a utilizada não se revelar eficiente, e anunciar o fim da missão quando o alvo for destruído.

13-3. CONDUTA DA CENTRAL DE TIRO

a. Projetil - O projetil utilizado é a granada explosiva.

b. Carga - A carga é escolhida pelo S3 da forma adiante especificada.
(1) Para abrigos e alvos que, por sua natureza, devem ser batidos com

grande ângulo de incidência, utilizar a carga mais fraca que, no entanto, não forneça grande DPA.

(2) Para alvos que exijam trajetórias tensas e maior penetração, utilizar a carga mais forte que possibilite atingi-lo .

c. Espoleta

(1) É utilizada a espoleta instantânea nas fases de ajustagem e eficácia, até a determinação da primeira elevação ajustada. Este procedimento facilita a observação, evita a possibilidade de observações de tiro de ricochete (espoleta retardo) e, acelera a determinação da Elv Ajust.

(2) Subseqüentemente, o S3 determina a espoleta mais eficiente contra o alvo: retardo, perfurante de concreto, etc. O observador, no entanto, poderá trocá-la por outra que, na sua opinião, se revele mais adequada.

d. Peças - A missão pode ser cumprida por uma ou várias peças, mas cada uma ajusta separadamente. São utilizadas normalmente, as peças de maior Dvo (o interesse não é da destruição, mas sim nivelar os DVo). O arco nível é utilizado durante toda a missão.

e. Deriva - A deriva correta é determinada da mesma maneira que para a regulação de precisão.

f. Elevação - Obtida uma Elv dita Ajust, de forma idêntica à regulação, já que este também é um tiro de precisão, vai-se buscar uma maior exatidão neste dado através de um processo de aproximações sucessivas. Isto é feito pela observação de grupos de tiros disparados com os mesmos elementos.

g. Uma primeira elevação aproximada é determinada após 6 (seis) interpretações positivas de alcance na C Tir, com a precisão de 0,1 milésimo. O tiro é continuado, se necessário, com essa elevação. Após cada 6 (seis) observações positivas subseqüentes uma nova elevação aproximada é calculada; para obter a segunda elevação aproximada, soma-se metade da correção obtida à elevação aproximada anterior; para obter a terceira, utiliza-se um terço da correção; para a quarta e qualquer outra, utiliza-se um quarto da correção.

h. O cálculo da primeira elevação aproximada é feita na seguinte seqüência:

(1) são disparados 3 (três) tiros com os elementos obtidos ao final da fase de ajustagem (deriva e elevação ditos “ajustados”);

(2) conhecidos o ângulo “A” e o lado da Bia, são obtidos na C Tir as interpretações em alcance através das tabelas de interpretação de planos (Tab 13-1);

(3) na ocorrência de tiros longos e curtos, outro grupo de 3 (três) tiros é disparado com os mesmos elementos;

(4) no caso de existirem tiros somente em um sentido, a elevação deverá ser alterada, no sentido oposto, do valor correspondente a 1/2 garfo (determinado com o alcance obtido no final da fase de ajustagem);

OBSERVAÇÃO:

No caso do valor do garfo corresponder a um número ímpar, este deverá ser arredondado para o par superior, a fim de ser obtido o meio garfo.

(5) obtidas, então, as 6 (seis) interpretações positivas em alcance, qualquer que seja a proporção entre tiros C e L, é calculada uma elevação fictícia média (Elv Fic Me), que é a média aritmética entre as elevações com que foram disparados os 2 (dois) grupos de 3 (três) tiros;

(6) a esta Elv Fic Me é somada uma correção obtida pela fórmula:

$$Cor = \frac{C - L}{2n} X G$$

C - Nr de tiros curtos
L - Nr de tiros longos
n - Nr de tiros
G - garfo

(a) Para este cálculo, um tiro NA é computado como 1L e 1C (apenas no numerador).

(b) Esta correção é aproximada até décimos;

(7) a soma da Elv Fic Me com a correção dará a Elv de um novo grupo de 6 (seis) tiros a ser disparado.

EXEMPLO:

Fase de ajustagem: D “K” - 2684"’ Elv “Ajust” - 317"’
Fase de eficácia: Garfo = 5 1/2 G = 3

1º Grupo			2º Grupo		
Tiro	Elevação	Obs C Tir	Tiro	Elevação	Obs C Tir
1	317	L	4	314	C
2	317	L	5	314	L
3	317	L	6	314	C

- 1ª Elv Aprox = Elv Fic Me + Cor = $\frac{317 + 314}{2} + \frac{2 - 4}{2 \times 6} \times 5$ = 315,5 + (-0,8) =

1ª Elv Aprox = 314,7
Disparam-se até 6 (seis) tiros com esta elevação

Tiro	Elevação	Obs C Tir	Tiro	Elevação	Obs C Tir
7	314,7	C	10	314,7	L
8	314,7	C	11	314,7	C
9	314,7	C	12	314,7	L

- 2ª Correção = $\frac{4 - 2}{2 \times 6} \times 5 = \frac{1}{2} \times 5 = \frac{2 \times 5}{24} = + 0,4$

- 2ª Elv Aprox = 314,7 + 0,4 = 315,1

Tiro	Elevação	Obs C Tir	Tiro	Elevação	Obs C Tir
13	315,1	L	16	315,1	C
14	315,1	NA	17	315,1	L
15	315,1	C	18	315,1	C

- 3^{a} Correção $= \frac{4 - 3}{2 \times 6} \times 1 \times \frac{5}{3} = + 0,1$

- 3^{a} Elv Aprox = 315,1 + 0,1 = 315,2

Tiro	Elevação	Obs C tir	
19	315,2	NA	"Missão cumprida, alvo destruído".

ARTIGO II

TIRO DE ASSALTO

13-4. GENERALIDADES

a. O tiro de assalto é uma técnica especial de tiro indireto, utilizado para destruição de casamatas, abrigos e outras fortificações de altura considerável. Seu efeito é ótimo e, em muitas ocasiões, é a solução de mais eficiência para o cumprimento de tais missões. É imprescindível, entretanto, que os alvos ofereçam altura para o tiro, o que invalida sua utilização contra alvos em terreno piano e sem aquele requisito.

b. Qualquer peça de artilharia pode ser usada no tiro de assalto, mas são considerados antieconômicos os calibres menores que 155 mm. As armas mais eficientes, em ordem decrescente, são o obus de 8 (oito) polegadas e o obus de 155 mm. Dá-se preferência ainda aos materiais autopropulsados dos calibres acima, em virtude de sua maneabilidade e rapidez de entrada e saída de posição.

c. O tiro é conduzido com uma peça de posição desenfiada e a alcances tais, que os desvios prováveis de altura e de direção, sejam muito pequenos e permitam sucessivos impactos numa mesma parte do alvo. Este alcance não deverá exceder 2500 m para o obus 155 mm e 3000 m para o obus 8 (oito) pol, ambos com as cargas máximas.

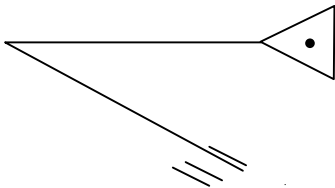
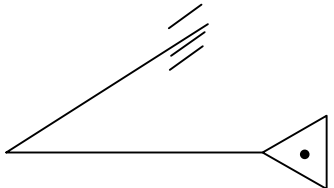
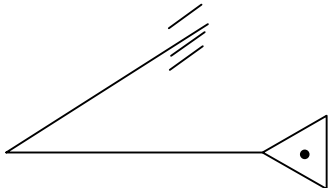
d. É obrigatório fazer com antecipação todos os preparativos possíveis. Isto permitirá a distribuição das peças pelos comandos superiores, reconhecimentos e seleção adequada de itinerários e posições, levantamento topográfico de posições e alvos, preparação de pranchetas e elementos iniciais e, finalmente, preparação das posições, incluindo proteção para o material, pessoal e munição.

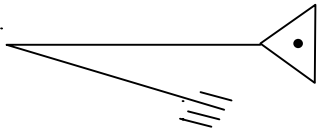
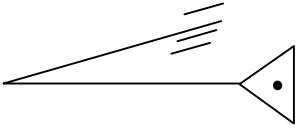
e. É desejável e, muitas vezes, imprescindível, que a ocupação de posições seja noturna.

13-5. PROCEDIMENTO DO OBSERVADOR

a. Trabalho preparatório - O observador, como os demais elementos, deve proceder a um completo planejamento, reconhecimento e coordenação, antes da peça ocupar posição. Deve localizar seu P Obs tão próximo quanto possível do alvo e sobre ou próximo à linha peça-alvo (axial).

b. Elementos iniciais - Normalmente, os elementos iniciais são previamente preparados o que, na maioria dos casos, acarreta a dispensa de mensagem inicial completa.

c. Ajustagem - Esta fase é muito breve, devido a precisão dos elementos iniciais e, no seu decorrer, as correções de desvio são executadas normalmente, mas a ajustagem em alcance pode ir à quebra de um enquadramento de 50 metros. Quando os arrebentamentos estão próximos do alvo, o observador pode, normalmente, estimar o erro vertical mais precisamente que o erro em alcance; não se pode, contudo, prescrever exatamente o ponto a partir do qual deverá fazê-lo e adotar as correções de sítio em vez de alcance. Ele dependerá do terreno, dimensões verticais do alvo, experiência e capacidade do observador. Por exemplo, para uma entrada de caverna, em um declive forte, depois do observador quebrar um enquadramento de 50 m, normalmente, poderá ajustar o sítio mais facilmente do que o alcance.

d. Eficácia

(1) A eficácia tem início quando o observador começa a dar correções de sítio em vez de alcance. Nada é comunicado à C Tir, mas as menores correções apropriadas em direção e sítio são então, de meio metro (DO de 500 m ou menor).

(2) Os tiros são disparados "POR UM" ou como for pedido pelo observador, de modo a permitir correções ou alterações na munição. O controle do tiro continua sob sua responsabilidade e o fim da missão será dado por ele, quando o alvo for destruído.

(3) Usualmente, o projetil pode ser acompanhado em sua trajetória, de modo que é conveniente que o observador faça este acompanhamento, a fim de obter correções mais precisas. Estas serão melhores quando o observador notar a posição do projetil imediatamente antes do arrebentamento. Isso possibilitará serem feitas pequenas correções necessárias a atingir precisamente o ponto principal (para calibres de 155 mm ou inferiores, esse acompanhamento é muito difícil).

(4) Quando for utilizada a espoleta perfurante de concreto, com retardo, e obtiver-se excesso de ricochetes, utiliza-se sem retardo até se obter suficiente rompimento que evite esse fato. Para remover o entulho utiliza-se a espoleta perfurante sem retardo e percutente instantânea.

LADO Bia	OBS	1 a 99'''	100 a 499'''	500 a 799'''	800 a 1399'''	1400 a 1600'''
	Dirt - NO	NO - PI Dirt	L - PI Dirt	L - PI NO	L - PI NO	L - PI NO
	Esqu - NO	NO - PI Esqu	C - PI Esqu	C - PI NO	C - PI NO	C - PI NO
	BD - L	L - PI Esqu	L - PI Esqu	L - PI Esqu	L - PI Esqu	L - PI Esqu
	Dirt - L	L - PI Dirt	L - PI NO	L - PI NO	L - PI NO	L - PI Esqu
	Esqu - L	L - PI Esqu	L - PI Esqu	L - PI Esqu	NO - PI Esqu	C - PI Esqu
	BD - C	C - PI Dirt	C - PI Dirt	C - PI Dirt	C - PI Dirt	C - PI Dirt
	Dirt - C	C - PI Dirt	C - PI Dirt	C - PI Dirt	NO - PI Dirt	L - PI Dirt
	Esqu - C	C - PI Esqu	C - PI NO	C - PI NO	C - PI NO	C - PI Dirt
	Dirt - NO	NO - PI Dirt	C - PI Dirt	C - PI NO	C – PI NO	C - PI NO
	Esqu - NO	NO - PI Esqu	L - PI Esqu	L - PI NO	L - PI NO	L - PI NO
	BD - L	L - PI Dirt	L - PI Dirt	L - PI Dirt	L - PI Dirt	L - PI Dirt
	Dirt - L	L - PI Dirt	L - PI Dirt	L - PI Dirt	NO - PI Dirt	C - PI Dirt
	Esqu - L	L - PI Esqu	L - PI NO	L - PI NO	L - PI NO	L - PI Dirt
	BD - C	C - PI Esqu	C - PI Esqu	C - PI Esqu	C - PI Esqu	C - PI Esqu
	Dirt - C	C - PI Dirt	C - PI NO	C - PI NO	C - PI NO	C - PI Esqu
	Esqu - C	C - PI Esqu	C - PI Esqu	C - PI Esqu	NO - PI Esqu	L - PI Esqu

Tab 13-1 Tabela de interpretação da C Tir

LADO Bia	OBS	1601 a 1799'''	1800 a 2399'''	2400 a 2699'''	2700 a 3099'''	3100 a 3200'''
	Dirt - NO	L - PI NO	L - PI NO	L - PI NO	L - PI Esqu	NO - PI Esqu
	Esqu - NO	C - PI NO	C - PI NO	C - PI NO	C - PI Dirt	NO - PI Dirt
	BD - L	C - PI Esqu	C - PI Esqu	C - PI Esqu	C - PI Esqu	C - PI Esqu
	Dirt - L	L - PI Esqu	NO - PI Esqu	C - PI Esqu	C - PI Esqu	C - PI Esqu
	Esqu - L	C - PI Esqu	C - PI NO	C - PI NO	C - PI NO	C - PI Dirt
	BD - C	L - PI Dirt	L - PI Dirt	L - PI Dirt	L - PI Dirt	L - PI Dirt
	Dirt - C	L - PI Dirt	L - PI NO	L - PI NO	L - PI NO	L - PI Esqu
	Esqu - C	C - PI Dirt	NO - PI Dirt	L - PI Dirt	L - PI Dirt	L - PI Dirt
	Dirt - NO	C - PI NO	C - PI NO	C - PI NO	C - PI Esqu	NO - PI Esqu
	Esqu - NO	L - PI NO	L - PI NO	L - PI NO	L - PI Dirt	NO - PI Dirt
	BD - L	C - PI Dirt	C - PI Dirt	C - PI Dirt	C - PI Dirt	C - PI Dirt
	Dirt - L	C - PI Dirt	C - PI NO	C - PI NO	C - PI NO	C - PI Esqu
	Esqu - L	L - PI Dirt	NO - PI Dirt	C - PI Dirt	C - PI Dirt	C - PI Dirt
	BD - C	L - PI Esqu	L - PI Esqu	L - PI Esqu	L - PI Esqu	L - PI Esqu
	Dirt - C	C - PI Esqu	NO - PI Esqu	L - PI Esqu	L - PI Esqu	L - PI Esqu
	Esqu - C	L - PI Esqu	L - PI NO	L - PI NO	L - PI NO	L - PI Dirt

Tab 13-1 Tabela de interpretação da C Tir

13-6. PROCEDIMENTO DA CENTRAL DE TIRO

a. Central de tiro de peça - Para se obter precisão necessária, emprega-se uma C Tir para cada peça, colocada junto ou próximo a posição de assalto. Ela será composta, como a de bateria, de um calculador e de um operador de prancheta.

b. Trabalho preparatório - Antes da ocupação de posição devem ser preparados a prancheta de tiro, os cartões de alteração de derivas e elevações, e os elementos iniciais de tiro que devem ser precisos a fim de se ter a fase de ajustagem o mais breve possível.

c. Projetil - Emprega-se normalmente a granada explosiva.

d. Carga - Utiliza-se a carga mais forte, que ultrapasse os obstáculos intermediários, a fim de se conseguir a máxima velocidade inicial e o maior efeito de penetração. Em conseqüência, normalmente, é empregada a tabela numérica de tiro para determinar as elevações, pois os pequenos alcances do tiro de assalto não constam das RT nas cargas mais fortes.

e. Espoleta

(1) Podem ser utilizadas a perfurante de concreto (retardo e sem retardo) e a percutente, instantânea ou retardo.

(2) Caso, durante a missão, o observador altere a espoleta de percutente para perfurante, a C Tir introduz uma correção acima de 1 (um) metro, a fim de compensar as diferenças balísticas das espoletas.

f. Ajustagem - Durante essa fase o procedimento da C Tir é o normal.

g. Eficácia - A C Tir verifica o início da eficácia pelo início das correções de sítio e, a partir desse momento, não mais utiliza a prancheta de tiro. Os elementos a comandar (deriva e elevação) são determinados, durante o resto da missão, pelo operador de prancheta e pelo calculador, que utilizam os cartões preparados previamente.

h. Cartão de alterações de deriva

(1) É preparado por meio de RS para o alcance de prancheta do alvo. Na escala D registra-se a correção do observador por meio do retículo do cursor e coloca-se em oposição a ele, na escala C, o alcance do alvo. Alteração de deriva é lida na escala D em oposição ao índice M. Pode utilizar a régua de cálculo militar na operação, mas o cálculo não será em milésimos verdadeiros e, portanto, menos preciso.

(2) A alteração de deriva em milésimos é arredondada para o mais próximo inteiro, quando as correções do observador forem superiores a 2 (dois) metros e para o mais próximo quarto, quando de 2 (dois) ou menos metros (Fig 13-1).

i. Cartão de alterações de elevação

(1) É preparado de maneira idêntica ao cartão de alterações de deriva.

(2) A alteração na elevação em milésimos é arredondada para o inteiro

mais próximo, quando as correções do observador forem superiores a 2 (dois) metros e para o décimo mais próximo, quando de 2 (dois) ou menos metros (Fig 13-1).

Cor Direção (m)	Alteração Der (milésimos)
1/2	1/4
1	3/4
2	1 1/4
3	2
....	....
....	....
9	6
10	7

Cor Sítio (m)	Alteração Elv (milésimos)
1/2	0,3
1	0,7
2	1,4
3	2
....	....
....	....
9	6
10	7

Fig 13-1 Cartão de alterações

j. Determinação de elementos a comandar

(1) Para determinar nova deriva, que inclua a correção do observador, aplica-se à anterior a alteração retirada do cartão, seguindo-se a regra normal (esquerda: soma; direita: diminui).

EXEMPLO: Alcance de prancheta 1500 m (consultar Fig 13-1)

Deriva anterior	Correção observador	Alteração deriva	Deriva a comandar
2607	Dirt 9	Dirt 6	2601
2601	Esqu 3	Esqu 2	2603
2603	Esqu 2	Esqu 1 1/4	2604, Esqu 1/4
2604, Esqu 1/4	Dirt 1	Dirt 3/4	2604, Dirt 1/2
2604, Dirt 1/2	Esqu 1/2	Esqu 1/4	2604, Dirt 1/4

(2) Para determinar nova elevação que inclua a correção do observador, aplica-se à anterior, no devido sentido, a alteração retirada do cartão.

EXEMPLO: Alcance de prancheta 1500 m (consultar Fig 13-1).

Elevação anterior	Correção observador	Alteração elevação	Elevação a comandar
30,0	Ac 3	M 2	32,0
32,0	Ab 2	N 1,4	30,6
30,6	Ac 1/2	M 0,3	30,9

13-7. PROCEDIMENTO DA BATERIA DE TIRO

a. Como a luneta panorâmica é graduada somente em número inteiro de milésimos, para serem utilizadas correções de 1/4 de milésimo, é necessário um artifício especial, chamado quadro de deriva, que é preso à baliza mais próxima, a qual deve estar exatamente a 50 m da luneta (Fig 13-2). Nessa distância, as faixas pretas e brancas têm 1/4 de milésimo de largura (12, 25 mm), quando vistas daquele instrumento.

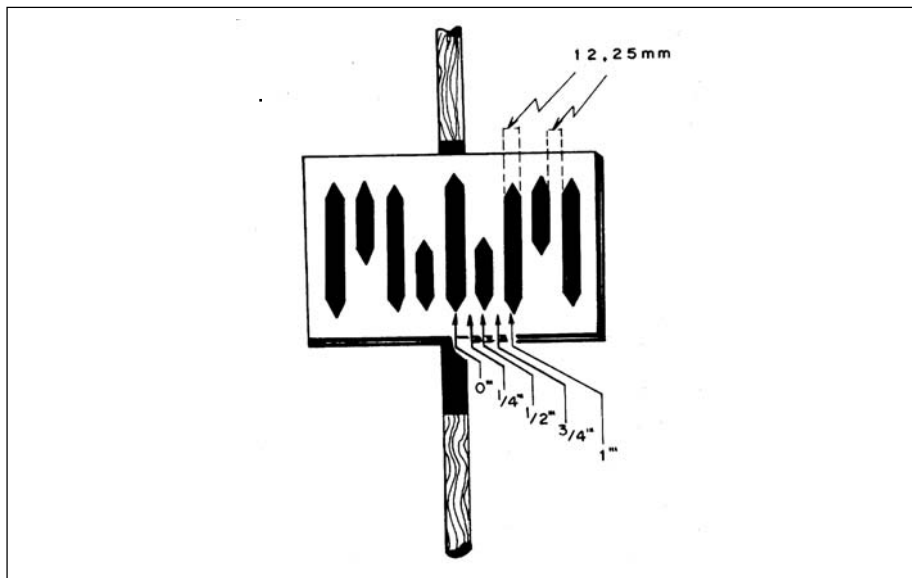



Fig 13-2 Quadro de derivas

b. O apontador aponta sobre a baliza e o quadro, colocando o cruzamento do retículo sobre a faixa central preta. Para deslocar a peça de 1/4"', dirige a linha de visada (por movimento do tubo na direção apropriada), de modo que a faixa branca adjacente fique coberta; para deslocar 1/2"', o retículo é movido de duas faixas, e assim por diante.

c. O arco nível é usado durante toda a missão e, a partir da eficácia, as alterações na elevação são feitas com aproximação de um décimo de milésimo.

CAPÍTULO 14

TIRO COM OBSERVAÇÃO AÉREA

ARTIGO I

GENERALIDADES

14-1. INTRODUÇÃO

A observação e ajustagem do tiro são aumentadas e melhoradas pelo uso apropriado da aviação. É empregado, normalmente, um observador aéreo, uma vez que é difícil ao piloto navegar e observar ao mesmo tempo. Deve ele ser bem treinado na ajustagem do tiro, porque seu conhecimento é inestimável na obtenção de tiros rápidos e precisos, se um observador terrestre não estiver disponível ou se o terreno-alvo não permitir o emprego desse último observador.

14-2. OBSERVAÇÃO AÉREA

A observação por meio de aeronaves de baixa velocidade fica limitada à altitude e zonas de vôo que lhes permitam evitar os tiros das armas terrestres hostis e da aviação de combate inimiga. A melhor proteção com que conta a aeronave é a que lhe oferece a cobertura aérea das linhas amigas, para onde se deve evadir quando ameaçada. A observação terrestre, mesmo quando bem organizada, não abrange, muitas vezes, toda a área de alvos dentro das possibilidades de alcance da artilharia pesada. Por outro lado, a observação das aeronaves de pequena autonomia de vôo raramente pode ser profunda. Daí decorre a necessidade de utilizar aviões da FAT (Força Aerotática) para cobrir o espaço morto conseqüente. A aeronave que conduz o observador pode penetrar em território inimigo o suficiente para observar e ajustar o tiro da artilharia de longo alcance. Para reduzir os riscos da missão, empregam-se, normalmente, dois aviões - um encarregado da ajustagem e o outro da vigilância contra aviões inimigos; limita-se, além disso, ao mínimo indispensável, o tempo necessário ao desempenho da missão.

ARTIGO II

CONDUTA DA CENTRAL DE TIRO

14-3. GENERALIDADES

a. A C Tir deve sempre informar, na mensagem resposta, a bateria que ajusta, quando não for a NGA.

b. Embora a mensagem inicial do observador não inclua "A MEU COMANDO", o primeiro tiro (rajada) é executado ao comando do observador. Os tiros (rajadas) seguintes são executados "QUANDO PRONTO", a não ser que tenha sido pedido, especificamente, "A MEU COMANDO".

c. A C Tir sempre alerta o observador da duração do trajeto, do "PEÇA ATIROU" e com "ATENÇÃO", 10 segundos antes do término daquele tempo. Tais informações são necessárias a fim de orientar o observador para se colocar em posição de observar, bem como identificar seus próprios tiros.

d. Face à dificuldade do Obs Ae, operando com aeronaves de asa fixa, em manter uma altura de vôo que lhe permita observar com exatidão a altura de arrebentamentos em tempo; em princípio, com esse tipo de observação, não devem ser conduzidas missões com munição tempo.

14-4. TIRO SOBRE ZONA

a. Linha de referência Bateria-Alvo
(1) Localização por coordenadas
(a) Se forem usadas coordenadas para localizar o alvo, o CH efetua a locação e determina os elementos de prancheta. O T Loc é então centrado sobre o alvo e orientado com a linha 0-3200 paralela ao lado do TDA. O vértice deste está na agulha da bateria que ajusta e o bordo encostado na agulha de locação.
(b) A primeira correção subseqüente do observador é locada com o T Loc orientado dessa maneira e os elementos de prancheta são determinados.
(c) O T Loc não necessita ser reorientado depois dos tiros subseqüentes, a menos que tenha havido uma mudança de 200 milésimos ou mais na direção de tiro, durante a missão.
(d) Se necessário, o T Loc é orientado, fazendo-o girar em torno da agulha de locação até que a linha 0-3200 ou uma sua paralela fique paralela ao bordo do TDA e no sentido conveniente.
(2) Localização por transporte
(a) Se a localização foi feita por transporte de um ponto conhecido, o CH deve centrar o T Loc sobre o mesmo e tornar a linha 0-3200 paralela à linha bateria que ajusta - ponto conhecido. O transporte é efetuado, locado e os elementos de prancheta determinados.
(b) O T Loc é então reorientado com a linha 0-3200 paralela à linha bateria que ajusta - alvo.

(c) Daí por diante, o T Loc não necessita ser reorientado, a menos que, durante a missão, tenha havido uma mudança de 200 milésimos ou mais na direção de tiro.

b. Linha de referência Observador-Alvo

(1) Quando a observação do tiro é feita a bordo de aeronave de asa rotativa, empregando a técnica do aparecimento súbito, a linha de referência conveniente é a Linha Observador-Alvo (LOA).

(2) Uma LOA é estabelecida na ocasião de cada aparecimento súbito, direcionando a aeronave para o alvo e lendo na bússola a direção indicada. Esta direção deve ser informada à C Tir antes das correções e observações. Exemplo: 035º - Dirt 100 – Alo 400.

(3) Devido à aparição súbita do observador ocorrer em locais distintos, o que acarreta a impossibilidade ou dificuldade de interpretar a posição relativa da última rajada no terreno, o observador não tem como realizar o enquadramento durante a ajustagem. Desta forma, ele deverá enviar as correções para transportar o tiro para cima do alvo.

(4) A adoção de um T Loc graduado em graus facilitará bastante a utilização da técnica. Na sua falta, deverá ser feita a conversão de graus em milésimos (direção em graus x 17,8 = direção em milésimos).

(5) Procedimentos da C Tir

(a) A direção enviada pelo Obs Ae é um azimute magnético, uma vez que é retirado da bússola do helicóptero. Para orientar o T Loc, o operador de prancheta poderá adotar um dos seguintes processos:

- retirar o ângulo QM do azimute magnético recebido e utilizar o Índice Norte de Quadrícula; ou
- introduzir graficamente na prancheta, a partir do Índice Norte de Quadrícula, o valor do ângulo QM, obtendo, assim novo índice que representará o Norte Magnético.

(b) A C Tir deverá utilizar um acetato transparente com a simbologia de um alvo por baixo do T Loc. Este alvo deve ser locado na cor vermelha ou qualquer outra cor diferente do preto, para não confundir com as marcações do T Loc. O comprimento do acetato deve ser o suficiente para não interferir no movimento do TDA, uma vez que ele ficará por baixo do T Loc e fixado à prancheta por 2 (dois) alfinetes. A largura de 2 (dois) centímetros já satisfaz (Fig 14-1).

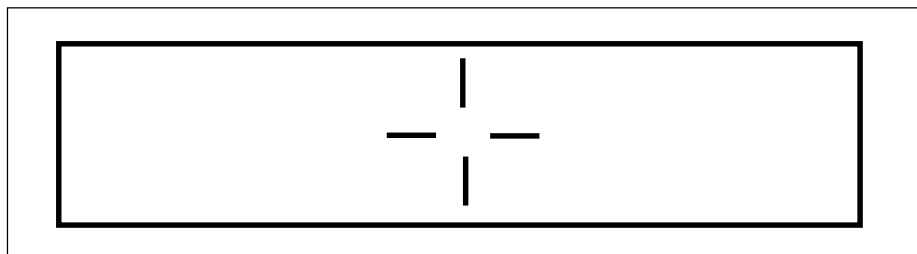



Fig 14-1 Acetato transparente com simbologia de um alvo

(c) Para a primeira rajada, o procedimento é idêntico a uma missão Assinale CZA. Após a observação da rajada, o Obs Ae enviará a proa magnética, que é o azimute magnético para o alvo, e as correções. Exemplo: 040º - Dirt 500 – Alo 800. O operador de prancheta orienta o T Loc e introduz as correções recebidas. Feitas as leituras de deriva e alcance, o CH coloca o acetato por de baixo do T Loc, fazendo com que a simbologia do alvo do acetato identifique a posição onde parou o alfinete. O T Loc permanecerá sempre fixo à prancheta pelo centro, ponto no qual se materializou o CZA. Ao receber novas correções (exemplo: 230º - Esqu 100 – Enc 500), o CH reorienta o T Loc com o novo azimute magnético (230º) e, a partir do ponto identificado pelo acetato, introduz as correções (Esqu 100 – Enc 500). Após a leitura da deriva e alcance, o CH desloca o acetato para o novo ponto onde parou o alfinete.

c. Outra linha de referência

(1) Em tal caso, o T Loc é centrado sobre um ponto predeterminado e orientado paralelamente à linha de referência ou ao longo desta.

(2) As correções subseqüentes do observador são feitas em relação a esta linha, de modo que o T Loc não necessita ser reorientado até o fim da missão.

d. Eficácia

(1) Na fase da eficácia os procedimentos serão os normais, limitando-se o trabalho ao controle da missão e sua repetição se solicitado pelo observador, introduzindo-se, se for o caso, as correções enviadas.

(2) Na utilização da técnica do aparecimento súbito e da LOA, o Obs Ae solicitará a eficácia imediatamente após levar a rajada da ajustagem para cima do alvo.

14-5. REGULAÇÕES

Uma vez orientado o T Loc por qualquer um dos processos, todos o trabalhos da C Tir serão os normais, empregados com a observação terrestre, acrescidos dos procedimentos peculiares citados no Prf 14-3.

CAPÍTULO 15

TIRO COM OBSERVAÇÃO PELO SOM, CLARÃO, RADAR E VANT

ARTIGO I

OBSERVAÇÃO PELO SOM, CLARÃO E RADAR

15-1. GENERALIDADES

O grupo de busca de alvos, orgânico da artilharia de exército e a bateria de busca de alvos, orgânica da AD, têm meios de localizar alvos, ajustar e regular o tiro da artilharia amiga, efetuar regimagens, coletar informes e efetuar a vigilância da região de operações. As baterias de busca de alvos dispõem de seções de localização pelo som e pelo clarão e de radar, que são desdobradas para cobrir áreas comuns. São as subunidades que, por excelência, realizam a busca de alvos. Os GAC podem obter apoio do GBA ou das Bia BA através dos canais de comando.

15-2. LOCALIZAÇÃO PELO SOM

A seção de localização pelo som é empregada para localizar artilharia e morteiros inimigos e ajustar o tiro da artilharia amiga. As localizações e ajustagens pelo som não são afetadas pela baixa visibilidade, mas os ventos fortes interferem na operação do equipamento.

15-3. LOCALIZAÇÃO PELO CLARÃO

A seção de localização pelo clarão é empregada para localizar artilharia e morteiros inimigos, ajustar e regular o tiro da artilharia amiga, coletar informes de combate e executar a regimagem relativa da artilharia. A localização pelo clarão é o meio mais preciso de localização de alvos, mas a eficiência dos P Obs de clarão é limitada, às vezes, pela má visibilidade e por terreno adversos.

15-4. RADAR DE LOCALIZAÇÃO DE ARMAS

O radar de contrabateria é usado para localizar a artilharia inimiga, ajustar e regular o tiro e efetuar a vigilância do campo de batalha, podendo também ser empregado contra morteiros. Não é afetado, em operação, pela má visibilidade ou escuridão. Contudo, os terrenos montanhosos, tornam mais difíceis a escolha e ocupação das posições e a localização de alvos. A ajustagem do tiro pelo radar é difícil e demorada, e só deve ser usada quando não se dispuser de outro meio. A mesma posição de radar não pode ser eficazmente usada para cumprir missões de localização de alvos e vigilância do campo de batalha.

15-5. LOCALIZAÇÃO DE ALVOS

a. Os alvos localizados pelas seções de localização pelo som, clarão ou radar das baterias de busca de alvos são informados à AD ou à A Ex. Os relatos incluem, normalmente, coordenadas e altitude do alvo, descrição, tempo de atividade e precisão de localização. Na ausência de levantamento, a unidade de busca pode indicar alvos em relação a um ponto de referência, concentrações ou alvos auxiliares que tenham sido locados em relação ao grupo que atira e ao órgão de localização. As seções de localização pelo som ou radar devem determinar a altitude dos alvos por meio de cartas, ao passo que as seções de localização pelo clarão podem determinar altitudes relativas.

b. A localização de um alvo ou alvo auxiliar pode ser dada ao GBA ou à Bia BA por coordenadas ou em relação a um ponto de referência.

15-6. TIRO SOBRE ZONA

Conforme a precisão da localização, tipo de alvo e tempo disponível, os alvos localizados pelo som, clarão ou radar podem ser batidos por missões tipo eficácia ou tipo ajustarei.

a. Missões tipo eficácia - O procedimento da C Tir é o mesmo usado com as missões recebidas dos escalões superiores (AD). A seção de localização pelo som pode solicitar um tiro após a eficácia, para localizá-la, porque muitos tiros, explodindo ao mesmo tempo, tornam difícil a leitura das fitas de som.

b. Missões tipo ajustarei - A C Tir recebe uma mensagem e correções de maneira normal. Os procedimentos também são os mesmos, exceto que:

(1) a duração de trajeto é dada ao órgão que ajusta (seção de localização pelo som, por exemplo), antes de iniciar o tiro, “PEÇA ATIROU” e “ATENÇÃO” são sempre informadas para cada tiro;

(2) todas as ajustagens são conduzidas com uma única peça;

(3) a ajustagem pelo clarão apresenta correções mais precisas do que as de um observador (por exemplo, “DIREITA 110, ALONGUE 550”) porque cada tiro é precisamente locado;

(4) a ajustagem pelo som deve ser conduzida com espoleta instantânea;

(5) o pessoal de radar pode solicitar distância e lançamento para o alvo,

a fim de orientar a antena para a detecção das granadas;

(6) as ajustagens pelo som, clarão e radar, normalmente gastam menos munição, mas podem ser mais demoradas do que a ajustagem por um observador, devido à necessidade de locar cada tiro antes de determinar as correções.

15-7. REGULAÇÃO E REGIMAGEM

a. As unidades de som, clarão e radar podem regular o tiro. A regulação pela seção de localização pelo som é a menos precisa delas e só deve ser usada quando a regulação com qualquer outro meio é impossível. As coordenadas e a altitude do alvo auxiliar fictício devem ser determinadas pelo grupo que atira em coordenação com o GBA ou Bia BA.

b. Se a regulação for por levantamento do ponto médio (tempo ou percutente), o número de tiros a ser dado será determinado na C Tir; o GBA, ou Bia BA, contudo, poderá solicitar um ou mais tiros disparados “A MEU COMANDO”, para orientar os observadores. Estes tiros podem ser solicitados para assegurar uma identificação positiva no caso das seções de localização pelo som ou pelo radar. Pode ser solicitado um intervalo específico entre os tiros. A localização do ponto médio é calculada pelo GBA ou Bia BA e informada ao grupo que atira. No caso de uma regulação de precisão, são seguidos os procedimentos normais da C Tir.

c. A seção de localização pelo clarão pode efetuar a localização dos pontos médios, quando se efetua a regimagem relativa.

ARTIGO II

TIRO COM RADAR

15-8. REGULAÇÃO POR LEVANTAMENTO DO PONTO MÉDIO OBSERVADA PELO RADAR

a. Introdução - O radar pode ser empregado para observar a regulação por levantamento do ponto médio tempo. Dois métodos podem ser usados na regulação: o método radar-visual e o método radar-registrador. No primeiro, as observações de direção e sítio são feitas oticamente pela luneta da antena do radar. As distâncias (inclinadas) são medidas eletronicamente. No segundo método, todos os elementos (lançamento, distância horizontal e desnível) são obtidos eletronicamente e fornecidos graficamente pelo registrador.

b. Condições

(1) As condições adiante especificadas devem ser satisfeitas para a regulação.

(a) O radar deve ser colimado, orientado e calibrado.

(b) As posições relativas da peça e do radar devem ser estabeleci-das pelo levantamento topográfico ou deslocando-se a peça para junto do radar.

(c) Os arrebentamentos devem ser visíveis da posição do radar, quando é usado o método radar-visual, ou deverão produzir-se dentro do seu feixe, quando é usado o método radar-registrador.

(d) Os elementos de orientação para o radar (lançamento, distân-cia e sítio) devem ser determinados pelo oficial de radar ou pela C Tir.

(2) Para possibilitar que as condições do subitem "c" sejam observa-das, é necessário que:

(a) o sítio do radar para a massa à frente seja inferior a 40'''. Este sítio não deve, entretanto, ser inferior a 15''';

(b) o ponto escolhido no espaço, para a regulação, tenha uma altitude que proporcione ao radar um sítio superior ao sítio para a massa; sua altitude não deve, entretanto, proporcionar à peça um sítio superior a 50'''.

c. Determinação dos elementos de orientação

(1) Para facilitar a observação dos arrebentamentos pelo radar, este deve ser orientado para o ponto no espaço onde aqueles deverão ocorrer. Os elementos de orientação para o radar são obtidos da forma que se segue.

(a) Quando a peça é localizada junto ao radar, o lançamento e o sítio de orientação são os mesmos com que a peça vai atirar. Quando a regulação é conduzida a grandes distâncias, a derivação deve ser acrescentada ao lançamen-to. A distância para orientação corresponde ao evento da série.

(b) Quando a peça não está junto ao radar, os elementos de orientação são obtidos na prancheta.

(2) Os elementos de orientação são enviados ao radar com aproxima-ção de 5''' para o lançamento e sítio, e de 10 m para a distância.

d. Preparação experimental - Após o radar informar a localização do P Me, por suas coordenadas retangulares ou polares, este é locado na prancheta. A correção de deriva, a ajustagem da RT e a escala de correção de deriva são obtidas, como nas demais regulações por levantamento do P Me.

EXEMPLOS - No Prf 15-9, juntamente com a CTF (Centralização do Tiro pelo Fogo) aperfeiçoada pelo radar, são apresentados exemplos de determinação dos elementos de orientação e da preparação experimental.

e. Vantagens e desvantagens

(1) A regulação por levantamento do P Me (alvo aéreo fictício) observada pelo radar apresenta algumas vantagens sobre aquela observada por meios visuais:

(a) menor necessidade de levantamentos, comunicações, coorde-nação, pessoal e tempo;

(b) possibilidade de serem conduzidas a grandes distâncias, sem necessidade de uma base de levantamento; e

(c) possibilidade de ser conduzida sob más condições de visibilidade.

(2) Apresenta, entretanto, a necessidade de que os arrebentamentos sejam visíveis da posição do radar ou se dêem dentro de seu feixe, o que limita as áreas de posição.

15-9. CENTRALIZAÇÃO DO TIRO PELO FOGO (CTF) APERFEIÇOADA PELO RADAR

a. Introdução - O radar pode ser usado para tornar mais precisa a Centralização do Tiro pelo Fogo (CTF) tempo. A CTF aperfeiçoada pelo radar pode ser construída se, após as 3 (três) baterias terem regulado em tempo em um ponto comum (PV), uma delas executar uma regulação por levantamento do ponto médio observada pelo radar. A regulação por levantamento do P Me proporciona uma ajustagem de RT e uma correção de deriva que, sendo aplicadas aos elementos ajustados das regulações em tempo, possibilitam a construção do tipo mais preciso de CTF. A construção da prancheta, entretan-to, não deve ser retardada pela espera de que o radar se torne disponível para observar a regulação. A CTF aperfeiçoada pelo radar apresenta as vantagens sobre a CTFTe comum adiante especificadas.

(1) A utilização da ajustagem de RT, no cálculo dos elementos para a relocação das baterias, em alcance, proporciona um alcance e uma altitude (cota) precisos.

(2) Os elementos de relocação em direção são mais precisos pela retirada da correção de deriva.

b. Construção

(1) As 3 (três) baterias regulam em tempo em um ponto comum (PV). Os elementos ajustados de cada bateria para este ponto são determinados.

(2) Após o radar ter sido ligado topograficamente à PD de uma das baterias, esta executa uma regulação por levantamento do P Me Te, observada pelo radar. O ponto escolhido para esta regulação deve:

(a) ser visível da posição de radar;

(b) estar tão próximo quanto possível do ponto onde as 3 (três) baterias regularam em tempo;

(c) proporcionar à peça um sítio inferior a 50"'.

(3) A ajustagem de RT e a correção de deriva são obtidas como nas demais regulações por levantamento do P Me.

(4) O ponto comum (PV) sobre o qual as baterias regulam em tempo é locado na prancheta por coordenadas e altitude (cota) arbitradas (normalmente em um canto de quadrícula). As baterias são locadas polarmente em relação a este ponto.

(5) Os lançamentos para a locação das baterias são determinados da forma que se segue.

(a) O lançamento de regulação é obtido da maneira normal.

(b) A correção de deriva é subtraída do lançamento de regulação.

(c) Se a PD estiver afastada do Cent B, a correção de afastamento deve ser acrescentada da maneira normal.

(d) O lançamento para a locação é o contralançamento desta direção.

(6) O alcance para a locação das baterias é determinado usando-se a ajustagem de RT. O alcance correspondente ao evento é ajustado. Se a PD não estiver sobre o CB, a correção de afastamento deve ser aplicada da maneira normal.

(7) O sítio é obtido subtraindo-se a alça do evento ajustado (com a RT ajustada) da elevação ajustada. Com este sítio, o desnível e a cota da bateria são obtidos da maneira normal.

(8) Os índices de derivas são traçados nas derivas ajustadas (corrigi-das do afastamento da PD, se houver), expurgada a C Der.

(9) A ajustagem de RT, obtida com a regulação por levantamento do P Me, é usada na CTF, aperfeiçoada pelo radar.

c. Exemplo

(1) Um GAC entrou em posição e as baterias foram apontadas nos lançamentos que se seguem.

Vm: 6000"' Pta: 6100"' Azu: 6200"'

As peças foram referidas na deriva 2800"'.

Foi estimado um alcance de 4000 m para o PV.

As PD encontram-se sobre os CB.

(2) Foi executado um caminhamento entre o radar e a PD Bia Pta, tendo sido obtidos os dados que se seguem.

Desnível PD - radar: + 6 m

Lançamento (PD-radar): 3600"'

Distância PD-radar: 400 m

(3) As 3 (três) baterias regularam em tempo no PV (altitude arbitrada: 400m) com carga 5, tendo sido obtidos os elementos ajustados que se seguem.

Bia	L Regl	Der Ajust	Elv Ajust	Evt Ajust
Vm	6046	2754	258	15,4
Pta	6134	2766	280	16,5
Azu	6229	2771	269	15,9

(4) O S3 decidiu executar uma regulação por levantamento do P Me Te na região do PV, com a Bia Pta e observada pelo radar, para aperfeiçoar a CTF. Para que os arrebentamentos fossem visíveis da posição do radar, adicionou 20"' à elevação ajustada do PV. A série de 6 (seis) tiros será disparada com os elementos: Cg 5 - Der 2566 - Evt 16,5 - Elv 300.

(5) Determinação dos elementos de orientação:

(a) O P Me provável é locado na prancheta em relação ao CB2, no lançamento 6134"' e alcance 4500 m (correspondente ao evento 16,5);

(b) o radar é locado na prancheta em relação ao CB2, no lançamento 3600"' e distância 400 m;

(c) o lançamento (6189"') e a distância (4830 m) do radar para o P Me provável são medidos na prancheta;

(d) o sítio do radar para o P Me é determinado como se segue.

Desnível do P Me em relação à PD:

(S M20, 4500, Cg 5, AAcP, RS) = 82 m

Desnível do P Me em relação ao radar: [+82 - (+ 6)] = + 76 m

Sítio do radar para o P Me: (+ 76, 4830, RS) = + l6’”

(e) os elementos de orientação são enviados ao radar: “ATENÇÃO RADAR - OBSERVE REG LEV P Me TE - POR UM LANÇAMENTO 6150 - DISTÂNCIA 4830 - SÍTIO + 15 - AVISE QUANDO PRONTO”.

(6) Após terem sido observados os 6 (seis) tiros, o radar informou à C Tir os elementos que se seguem para o P Me: Lançamento: 6175; distância: 4680; sítio: + 19.

(7) O P Me é locado e seu desnível em relação ao radar é determinado.

(8) Os elementos de prancheta do Cent B 2 para o P Me são medidos: Der 2581 e Alc 4360.

(9) A Ajustagem da RT é obtida da forma que se segue.

(a) Desnível do P Me em relação ao radar: + 87 m
Desnível do radar em relação ao Cent B 2: + 6 m
Desnível do P Me em relação ao Cent B 2: + 93 m
Sítio do Cent B 2 para o P Me: (+ 93, 4360, Cg 5, AAcP, RS) = M23.
Elevação ajustada do P Me: 300’”
Sítio do P Me: M23
Alça ajustada do P Me: 277’”

(b) Ajust RT – T Bia - Cg 5 - Alc 4360 - A 277 - Evt 16,5

(10) A correção de deriva é obtida da forma que se segue.
Deriva ajustada do P Me: 2766
Deriva de prancheta do P Me: 2781
Correção de deriva: Dirt 15

(11) Os elementos de relocação são calculados, usando a Ajust-RT e a correção de deriva, obtidos em (9) e (10), e os elementos ajustados do PV.

Elemento	Bateria		
	Vm	Pta	Azu
L Regl	6046	6134	6229
- Cor Der	Dr 15	Dr 15	Dr 15
DV	6031	6119	6214
Contralançamento	2831	2919	3014
Alcance (do Evt Ajust)	4100	4350	4200
Elv Ajust	258	280	269
A Ajust (do Evt Ajust)	256	277	265
Sítio	M 2	M 3	M 4
Desnível	+ 8	+ 12	+ 16
Cota	392	388	384
Índice de derivas	2754	2766	2771

Cota do radar: 388 + 6 = 394

15-10. CENTRALIZAÇÃO DO TIRO PELO RADAR

a. Introdução - Sem o emprego do radar, não há um método simples e prático que permita a um grupo, que ocupa posição à noite, sem cartas ou levantamento prévio, concentrar eficazmente seus tiros, ao amanhecer. Entretanto, quando se dispõe de radar, pode ser construída uma CTF e o grupo pode centralizar o tiro sobre alvos, desde que uma das baterias ajuste sobre eles. Esta CTF é chamada de centralização do tiro pelo radar.

b. Construção - A centralização do tiro pelo radar não é tão precisa quanto uma CTF aperfeiçoada pelo radar. Sua construção baseia-se na regulação por levantamento do P Me Te, pelas 3 (três) baterias. Para sua construção, são executadas as operações que se seguem.

(1) O radar é orientado usando-se o GB e é locado na prancheta por suas coordenadas e altitudes arbitradas (normalmente em um canto de quadrícula).

(2) As baterias são apontadas no lançamento aproximado do centro da Z Aç.

(3) Uma regulação por levantamento do P Me Te, observada pelo radar, é executada por cada uma das baterias em um alcance e com um evento que ofereçam segurança às tropas amigas.

(4) A distância, o lançamento e o desnível (ou sítio) para cada P Me são determinados pelo radar.

(5) Cada P Me é locado por coordenadas polares em relação ao radar.

(6) A cota de cada P Me é determinada usando-se o sítio e a distância (ou desnível) informados pelo radar.

(7) Cada bateria é então locada na prancheta, em relação ao respectivo P Me.

(a) Cada P Me representa praticamente o PV de uma bateria.

(b) Cada bateria é locada a partir de seu P Me, no contralançamento da direção em que atirou.

(c) O alcance para a locação de cada bateria, corresponde ao evento (menos correção de evento, se conhecida) com o qual atirou a série.

(8) A cota de cada bateria é determinada da forma que se segue.

(a) O desnível do P Me em relação à PD é determinado usando-se o alcance de relocação e o sítio relativo do P Me. O sítio relativo é obtido, subtraindo-se da elevação ajustada a alça correspondente ao evento ajustado.

(b) A cota da bateria é então determinada, subtraindo-se o desnível da cota do P Me.

(9) O índice de derivas é construído da maneira usual.

(10) Não há ajustagem de RT.

c. Outras considerações

(1) A prancheta de radar é fundamentalmente uma CTF tempo, com sítios desconhecidos, exceto que cada bateria regula em um ponto diferente. A sua precisão é pouco menor que a da CTF Te - sítios desconhecidos. Sua precisão pode, entretanto, ser melhorada, se os três P Me estiverem tão próximos quanto possível.

(2) Sem levantamento, os elementos de orientação para o radar não

podem ser determinados com precisão. Por esta razão, quase sempre é necessário mover a antena do radar em direção e sítio, após o primeiro tiro, de modo a observar os tiros subseqüentes. Por isso, cada regulação consome normalmente 7 (sete) a 8 (oito) tiros.

(3) A prancheta de radar pode ser empregada para concentrar o tiro do grupo sobre alvos informados pelo radar e sobre alvos nos quais uma das baterias tenha ajustado.

d. Centralização do tiro pelo radar com a localização da peça desconhecida.

(1) Quando a posição relativa do radar e da peça diretriz de uma das baterias é conhecida, a prancheta de radar pode ter sua precisão grandemente aumentada, em virtude de se poder estabelecer uma ajustagem de RT e uma correção de deriva. As posições relativas do radar e da peça podem ser obtidas pelo levantamento topográfico ou deslocando-se a peça para junto do radar.

(2) Quando as posições relativas do radar e da PD de uma das baterias são estabelecidas, antes de serem iniciadas as regulações, a regulação desta bateria é usada para estabelecer uma ajustagem de RT e uma correção de deriva.

(3) Quando as posições relativas do radar e da PD de uma das baterias são estabelecidas, após a prancheta ter sido construída, uma ajustagem de RT e uma correção de deriva podem ser deduzidas da regulação desta bateria.

(4) Quando uma peça é deslocada para junto do radar, outra regulação por levantamento do P Me Te deve ser executada para se estabelecer a ajustagem da RT e a correção de deriva.

(5) A ajustagem de RT e a correção de deriva, obtidas em (2), (3) e (4), são usadas para obter os elementos de relocação de cada bateria em relação ao seu P Me, da mesma forma que na CTF aperfeiçoada pelo radar. Esta prancheta, entretanto, não é tão precisa quanto aquela, em virtude de não serem os P Me um ponto comum.

ARTIGO III

VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO (VANT)

15-11. GENERALIDADES

a. Os VANT são utilizados na Art Cmp para reconhecer o campo de batalha, em tempo real e para fazer a aquisição de alvos. Orgânicos das Baterias ou Grupos de Busca de Alvos, podem ser lançados e recolhidos em pistas ou terrenos não pavimentados.

b. Constituído por subsistemas, podem transportar uma grande variedade de equipamentos de inteligência com propósitos de reconhecimento, vigilância, correção de tiro e designação de alvos.

c. Podem voar de 4 a 50 horas, alcançar altitudes de até 25000 pés, transportar cargas úteis de 15 a 250Kg e têm um raio de ação que varia de 40 a 250Km, longe o bastante para atingir a retaguarda do inimigo.

15-12. REGULAÇÃO COM O VANT

a. Selecionado o alvo em que se vai regular, estabelece-se a rota do VANT de forma a priorizar a observação sobre esse alvo. A princípio, esta rota deverá ser traçada em formato de oito, mesmo sistema utilizado na regulação com o observador aéreo, de forma a facilitar as observações que são feitas em tempo real.

b. A central de tiro assiste em tempo real o impacto do tiro no alvo e introduz as correções necessárias ao tiro.

15-13. SELEÇÃO DE ALVOS PARA ATAQUE

a. Os VANT percorrem rotas préestabelecidas pelo COT/AD, tendo em vista a manobra realizada pela divisão e por solicitação das brigadas empregadas.

b. Ao percorrer a rota e identificar um alvo de interesse para a manobra, o VANT envia os dados para o COT/AD que imediatamente repassa esses dados para o Grupo que será encarregado de desencadear o fogo.

15-14. ANÁLISE DE DANOS PÓS-ATAQUE

a. Para que se possa verificar os danos causados a um alvo, após o ataque da Artilharia, é necessário que se estabeleça para o VANT um rota que passe nas imediações desse alvo. As informações serão passadas para a central de tiro dos Grupos em tempo real e, ainda, com oportunidade para um novo e imediato ataque.

b. O VANT é, particularmente, essencial na análise pós-ataque dos alvos batidos com o material lançador de foguetes, devido ao alcance de tiro utilizado.

CAPÍTULO 16

TIRO EM SITUAÇÕES ESPECIAIS

ARTIGO I

CENTRALIZAÇÃO DO TIRO PELO FOGO

16-1. CENTRALIZAÇÃO DO TIRO PELO FOGO (CTF)

a. Generalidades

(1) As unidades de Art Cmp devem estar preparadas para abrir fogo imediatamente após terem ocupado uma nova posição. O imediato desencadeamento dos fogos de apoio não deve ser retardado por um levantamento incompleto ou pela falta de cartas adequadas. Quando surgem tais situações, é realizada a CTF. A centralização é conseguida com a confecção de uma prancheta numa folha de papel quadriculado, na qual a localização relativa dos Cent B e alvos é estabelecida pelo tiro.

(2) O conceito básico da CTF é que dois ou mais pontos locados em relação a um ponto comum, estão locados respectivamente entre si. Desta maneira, no grupo, após todas as baterias terem regulado em um mesmo ponto e terem obtido suas respectivas posições em relação àquele, poder-se-á concentrar o tiro de todas as baterias sobre qualquer alvo localizado pela ajustagem de uma delas.

(3) A posição relativa das baterias em relação ao ponto comum é obtida pela sua locação polar, utilizando as distâncias e direções determinadas pelas regulações.

(4) A maior fonte de imprecisões na CTF, é a inclusão de um falso sítio na locação e os erros conseqüentes disso. Eles podem ser muito grandes, ao passo que os erros devidos a outros fatores são normalmente pequenos.

(5) Quanto mais próximo do verdadeiro estiver o sítio encontrado, tanto mais se aproximará a CTF de uma PTP. Nenhum método, até agora inventado, pode superar os erros causados pela dispersão, regulações falhas, regimagem

mal feita, munição defeituosa, etc. Com o uso da espoleta tempo os erros devidos ao falso sítio (normalmente os maiores) podem ser reduzidos ao mínimo. A CTF com espoleta tempo é limitada somente pelas restrições de alcance desta. Uma cuidadosa escolha de carga reduzirá ao mínimo os erros devidos à dispersão na altura de arrebentamento e, além disso, aumentará a precisão dos trabalhos.

(6) A CTF contém erros que só podem ser eliminados por uma boa PTP. Portanto, deve ser considerada como um expediente temporário que será usado até a obtenção de uma PTP.

(7) A CTF é normalmente usada em situações de movimento (marcha para o combate, movimento retrógrado, aproveitamento do êxito, etc) ou de conduta, quando a necessidade de rapidez supera a de precisão. É, também, o único meio de centralizar o GAC, quando não é possível realizar todo o trabalho topográfico e não se dispõe de cartas da região.

(8) Tipos de CTF

(a) Quanto ao Nr de Bia que regulam

1) CTF com Reg 3 Bia

2) CTF com Reg 1 Bia

(b) Quanto ao tipo de espoleta e precisão do sítio

1) Espoleta percutente

- Sítios conhecidos
- Sítios relativos
- Sítios desconhecidos

2) Espoleta tempo

- Sítios conhecidos
- Sítios desconhecidos

b. Correção do afastamento da PçD

(1) Na execução de uma CTF, a posição da Pç D deve, em princípio, coincidir com a do Cent B, a fim de facilitar os trabalhos na C Tir. Quando isto não é possível, deve-se levar em conta o afastamento da Pç D, para relocar o Cent B e traçar o índice de deriva.

(2) Correção de afastamento em alcance - Obtido o alcance, introduz-se a correção de afastamento da Pç D, que será positiva, quando a Pç D estiver à frente do Cent B, e negativa, quando a Pç D estiver à retaguarda do Cent B (Fig 16-1).

(3) Correção de afastamento em direção - A correção terá o sentido da posição da Pç D em relação ao Cent B e é calculada com auxílio da escala de 100 m da RT. Seu cálculo pela fórmula é: Cor Afs = Afs Dire Pç D (m) (Fig 16-1).
Alc Pç D (km)

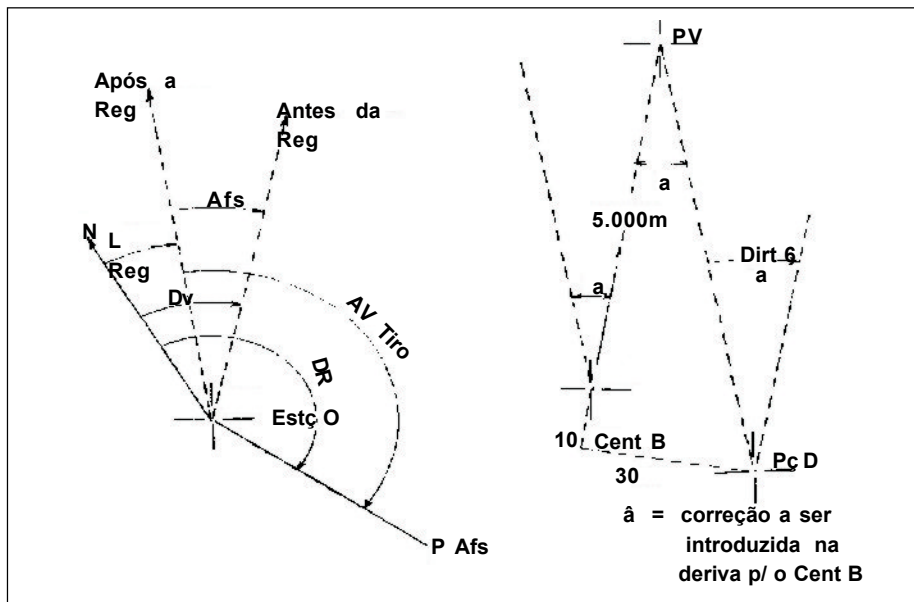



Fig 16-1. Correção de afastamento da Pç D

16-2. CENTRALIZAÇÃO COM REGULAÇÃO DE TRÊS BATERIAS

a. Construção

(1) Seleciona-se um ponto comum a todas as baterias no centro da Z Aç e que possa ser identificado com facilidade no terreno (PV). Este ponto, conforme a situação tática, poderá ser posteriormente levantado topograficamente na passagem para uma PTP.

(2) Arbitram-se coordenadas e altitude ao PV e se efetua a sua locação, normalmente, em um canto de quadrícula (exemplo - Coor 20.000-40.000, Alt 400; eixo maior NS, canto SO: 1833).

(3) Nos contralançamentos em que foram apontadas as baterias (isto é, contralançamentos do CZA) e a partir do PV, locam-se polarmente as baterias. Os alcances serão os que proporcionem segurança às forças amigas mais avançadas (distância para as tropas amigas mais 1000 m).

(4) Traçam-se as extensões de vigilância.

(5) Conduz-se uma regulação de precisão (se possível, com espoleta Te) com cada bateria. A fim de auxiliar o(s) observador(es) na identificação do primeiro arrebentamento de cada regulação, convém ser empregado projetil fumígeno (FB ou colorido) ou um tiro em tempo alto. Um bom valor para a altura de arrebentamento é 100 m (100/D), após o que, volta-se para a altura de arrebentamento desejada (20 m). A conduta da C Tir é a normal; o PV é o ponto de referência do T Loc e início das missões.

(6) Utilizam-se os elementos ajustados de cada bateria para obter o alcance e o lançamento do PV para cada uma.

(7) Efetua-se polarmente a locação definitiva das baterias.

(8) Constróem-se os índices de deriva e as ajustagens da RT (quando possível).

b. Determinação da direção

(1) As direções para as locações polares (lançamentos de relocação), são as correspondentes aos contralançamentos de regulação menos a correção de afastamento da PçD (em direção).

L Reloc = C/L Regl - Cor Afs Pç D

(2) Se foram estabelecidas uma ou mais DR, os CLF, ao fim da regulação, medem os ângulos de vigilância e os informam. Os lançamentos de regulação serão obtidos, subtraindo os ângulos de vigilância das respectivas direções de referências.

L Regl = DR – AV   C/L Regl = L Regl ± 3200

EXEMPLO:

Bateria	DR	AV	L Regl	C/L Regl
Vm	1790	1736	54	3254
Pta	1230	1240	6390	3190
Azu	1230	918	312	3512

(3) Se não foram estabelecidas DR, os CLF medem os lançamentos de regulação e os informam.

(a) Este é o método mais impreciso, pois se sujeita ao uso de 3 (três) GB em três locais diferentes.

EXEMPLO:

Bateria	L Regl	C/L Regl
Vm	1965	5165
Pta	1830	5030
Azu	1865	5065

(b) Para aperfeiçoá-lo, pode-se estabelecer a DR por meio de um caminhamento de ângulos entre as posições de bateria com um GB declinado. O erro introduzido pela agulha será único e comum a todas as baterias.

(4) Como segurança, pode-se determinar aos CLF que, além de medirem o AV, também meçam o lançamento de regulação. Além disso, a diferença entre a deriva ajustada e a inicial, aplicada no lançamento e ângulo de vigilância iniciais, verificarão o lançamento e ângulo de vigilância medidos.

(5) Se o observador enviar correção na mensagem final da regulação, serão determinados novos elementos de tiro (Der e Elv) que serão enviados para a LF e após registrados na peça, efetuar-se-á a medida do AV ou L Reg.

EXEMPLO:

P Obs - C Tir: Dirt 20 - Enc 20 - Regl Terminada
C Tir - LF : Regl Terminada - Der (TANTO) - Elv (TANTO)
Medir AV(L) Regl

(6) Índice de deriva - Quando todas as baterias tiverem sido locadas, constróem-se os índices de deriva nas derivas ajustadas determinadas pelas regulações, alteradas da correção devida ao afastamento da Pç D e expurgada a contraderivação correspondente à alça ajustada.

Der Ind = Der Ajust Pç D + Cor Afs Pç D - C Der A Ajust

ou

Der Ind = Der Ajust Cent B - C Der A Ajust

(7) Exemplos

(a) Cálculo do L Rloc:

Dados: Alc Ajust = 3500 m — Pç D – 20 m Esqu do Cent B
Der Ajust (Pç D) = 2830"' — Cg 4, A Ajust = 300
AV Regl = 1600"' — DR = 3400"'
L Rloc = C/L Regl - Cor Afs Pç D
L Regl = DR – AV = 3400 – 1600 = 1800
C/L Regl = 1800 + 3200 = 5000

$$\text{Cor Afs Pç D} = \frac{20}{3,5} = 5,7 \cong \text{Esqu } 6$$

L Rloc = 5000 – Esqu 6 + Esqu 4 = 4998

(b) Cálculo da Deriva do índice:

Der Ind = Der Ajust (Cent B) - C Der A Ajust
A Ajust = 300, Cg 4 ⇨ C Der A Ajust = Esqu 4
Der Ind = Der Ajust Pç D + Cor Afs – Esqu 4
Der Ind = 2830 + Esqu 6 – Esqu 4 = 2832"'

c. Determinação do alcance e altitude (E Pe)

(1) Sítios (altitudes) desconhecidos

(a) Quando não se dispõe de cartas ou levantamento, a determinação de um sítio preciso é impossível, mas todo esforço deve ser feito para a determinação de um sítio aproximado. Se isto não for possível, supõe-se o sítio nulo e o alcance para a relocação polar é o correspondente à elevação ajustada, alterada da correção de afastamento da Pç D, se houver (Elv Ajust refere-se à Pç D, enquanto a locação polar é do Cent B).

(b) A altitude do PV será a das baterias.

Alc Rloc = Alc (Elv Ajust) ± Cor Afs Pç D {Fr (+) / Rtgd (-)}

EXEMPLO - Obus 105 mm M101, Cg 5, altitude PV (Arbit) 400 m, sítios desconhecidos.

Se neste exemplo, as Bias Vm e Pta estiverem com a Pç D sobre o Cent B e a Bia Azu estivesse com sua Pç D 20 m à retaguarda de seu Cent B, os alcances de relocação seriam respectivamente:

Bia Vm .... 4480 m (o mesmo)
Bia Pta .... 4290 m (o mesmo)
Bia Azu .... 4660 – 20 = 4640 m

(c) Para evitar os cálculos provocados pelo afastamento da Pç D (em direção e alcance), é conveniente que esta ocupe posição sobre o Cent B.

(2) Sítios (altitudes) relativos

(a) Uma CTF na qual se supõem os sítios nulos, resulta num trabalho muito impreciso e, a não ser que as altitudes das baterias sejam idênticas ou haja pouca diferença entre elas, ter-se-á probabilidade de concentrar satisfatoriamente o grupo nas proximidades do ponto de vigilância. Se a altitude relativa das baterias pode ser estimada, a precisão dos trabalhos será melhorada. Uma bateria é selecionada como referência e seu alcance de locação polar e altitude são determinados. A altitude e o alcance, para cada uma das demais, são determinados da forma que se segue.

1) Calcula-se o desnível para o PV, aplicando a diferença de altitude entre a bateria em questão e a de referência, ao desnível entre a de referência e o PV.

2) Calcula-se um sítio aparente, usando o desnível acima e o alcance correspondente à elevação ajustada da bateria que se deseja determinar alcance e altitude.

3) Obtém-se uma alça ajustada aparente subtraindo o sítio aparente da elevação ajustada.

4) Calcula-se um novo sítio, com o desnível determinado em 1) e o alcance da alça ajustada aparente. Se o novo sítio é diferente do anterior de até 1(um) milésimo, o trabalho é encerrado.

5) Se o novo sítio difere de mais de 1(um) milésimo do anterior, as aproximações sucessivas são continuadas, até que sítios sucessivos se diferenciem de 1(um) milésimo.

6) O alcance correto, em qualquer caso, é o que deu origem ao último sítio calculado, alterado do valor do afastamento da Pç D, se for o caso.

Alc Rloc = Alc A Ajust + Cor Afs Pç D

(3) Sítios (altitudes) conhecidos

(a) A precisão da CTF pode ser melhorada se forem determinados, ainda que aproximadamente, os sítios de cada bateria para o PV. Obtém-se as altitudes aproximadas por meio de uma carta de escala pequena, ou relativas, por meio de nivelamento trigonométrico com distâncias estimadas. Neste caso, os ângulos de sítio podem ser medidos com GB e os desníveis calculados pela fórmula do milésimo.

(b) Obtidos os desníveis, utiliza-se o processo das aproximações sucessivas. Exemplo - O mesmo dos sítios relativos. Determinam-se as altitudes, em uma carta de escala pequena: PV - 472m; Cent B 1 - 400; Cent B 2 - 413; Cent B 3 - 410.

Elementos	Baterias		
	Vm	Pta	Azu
Altitude	**400**	**413**	**410**
Desnível	**Ac 72**	**Ac 59**	**Ac 62**
Elv Ajust	**283**	**267**	**297**
Alc (Elv Ajust, Cg5)	**4480**	**4290**	**4660**
1º S aparente	**M 18**	**M 15**	**M 15**
1º A Ajust aparente	**265**	**252**	**282**
Alc (A Ajust)	**4260**	**4090**	**4470**
2º S aparente	**M 19**	**M 16**	**M 16**
Alc Relocação	**4260**	**4070**	**4470**

(c) Os alcances de relocação seriam esses se as Pç D estivessem sobre os respectivos Cent B. No caso de estarem afastadas, esse afastamento deveria ser alterado no alcance (somado, se a Pç D estiver à frente do Cent B e subtraído se a Pç D estiver à retaguarda).

d. Determinação do alcance e altitude (E Te)

(1) A maior fonte de erros em alcance numa CTF estabelecida com tiro percutente, é a falta de um sítio preciso das variações desconhecidas das condições padrão. Se o sítio é desconhecido ou incorreto, a alça ajustada apresentará um erro conseqüente e o alcance de relocação polar, obtido com essa alça, também estará errado. Já com a espoleta tempo, o efeito do sítio é normalmente pequeno e, portanto, o evento ajustado pode ser usado como uma boa indicação da alça ajustada e alcance de relocação polar. Esse alcance, a exemplo do que foi feito para a E Pe, deve ser alterado do valor do afastamento da Pç D, caso exista.

Alc Rloc = Alc (Evt Ajust) ± Cor Afs Pç D.{Fr (+) / Rtgd (-)}

(2) Sítios (altitudes) desconhecidos - Quando não se dispõem de altitudes, um sítio aparente pode ser obtido, subtraindo a alça da elevação ajustada, correspondente ao evento ajustado (também chamada de alça ajustada aparente). Se houver e tiver sido utilizada a correção média de evento, o seu valor deve ser retirado do evento ajustado, antes da determinação desta alça.

S Ap = Elv Ajust - A (Evt Ajust)

(a) Com o sítio aparente e o alcance do evento ajustado, determina-se o desnível (RS, Cg, sítio positivo ou negativo).

(b) Aplica-se o desnível à altitude arbitrada para o PV e obtém-se a altitude da bateria.

EXEMPLO - Obus 105 mm M101, Cg 5, Alt PV (arbitrada): 400m; sítios: desconhecidos.

Elementos	Vm	Pta	Azu
Elv Ajust	**283**	**267**	**296**
Evt Ajust	**15,8**	**15,0**	**16,6**
Cor Me Evt	**Zero**	**Zero**	**Zero**
Alc (Elv Ajust – Cor Me Evt)	**4330**	**4140**	**4530**
Alça (Evt Ajust – Cor Me Evt)	**270**	**256**	**286**
Sítio relativo ou aparente	**M13**	**M11**	**M11**
Desnível	**Ac 50**	**Ac 41**	**Ac 44**
Altitude Bia	**350**	**359**	**356**

(3) Sítios (altitudes) conhecidos

(a) Ainda que se possa obter um sítio relativo pelo tiro tempo, mais precisos serão os trabalhos da CTF se for conhecido o sítio de uma ou de todas as baterias para o PV.

(b) Quando se conhece o sítio aproximado para uma bateria, procede-se da forma adiante especificada.

1) Determina-se a alça ajustada para a bateria, subtraindo o sítio conhecido da elevação ajustada.

A Ajust = Elv Ajust – S Aprx

2) A ajustagem de RT, que será comum a todo o grupo, é estabelecida com o alcance do evento ajustado. Desconhecendo-se a correção de alcance ou de evento, a ajustagem de evento é o próprio retículo central e sobre a alça ajustada determinada em 1) traça-se a ajustagem de alça.

3) Com a RT ajustada, estabelece-se o sítio relativo das outras baterias. Para isso, coloca-se o retículo do Evt Ajust (normalmente o central) sobre o evento ajustado concernente à bateria e lê-se a alça sob a ajustagem de alça (A Evt Ajust) . Subtraindo-se esta da elevação ajustada, obtêm-se o sítio relativo.

S Relativo = Elv Ajust – A (Evt Ajust)

4) Com o sítio aproximado da Bia Pta, os sítios relativos calculados e os alcances de relocação, determinam-se os desníveis (RS, Cg, sítio positivo ou negativo).

5) Aplicam-se os desníveis à altitude arbitrada para o PV e obtém-se a altitude das baterias

Alt Cent B = Alt PV – Dsn

EXEMPLO: Obus 105 mm M101, Cg 5; Alt PV (arbitrada): 400; S Pta (Aprox) M9

Bia	Evt Ajust	Elv Ajust
Vm	15,8	283
Pta	15,0	267
Azu	16,6	297

(c) Quando se conhece o sítio aproximado para todas as baterias, procede-se da forma adiante especificada.

1) Determina-se a alça ajustada para as baterias, subtraindo os sítios conhecidos das elevações ajustadas.

A Ajust = Elv Ajust – S

Bia	Alc (Evt Ajust)	A Ajust	S (Elv Ajust-A Ajust)	Dsn (PV/Cent B)	Alt
Pta	4140	(267 – M9) = 258		Ac 34	366
Vm	4330	(Ajust RT/Pta) = 273	M9	Ac 39	361
Azu	4530	(Ajust RT/Pta) = 290		Ac 28	372

Ajust RT: T Bia, Cg 5, Lot B, Alc 4140, A 258, Evt 15,0

2) Ajustam-se as RT para cada bateria, da maneira já vista em (b) 1) e 2).

3) Com os sítios aproximados das Bia e os alcances de relocação, determinam-se os desníveis (RS, Cg, S positivo ou negativo).

4) Aplicam-se os desníveis à altitude arbitrada para o PV e obtém-se as altitudes das baterias.

Alt Cent B = Alt PV – Dsn

e. Determinação do sítio pelo tiro - Um sítio aproximado, cuja precisão está perto da do levantamento, pode ser determinado após a regulação, por uma regulação em tempo alto modificada.

(1) O evento para uma determinada carga é função da alça mais correção complementar de sítio. Logo, se o evento permanecer constante, mas a elevação variar, a alça mais correção complementar de sítio, para cada um dos pontos de arrebentamento, não se modificará.

(2) Se, após uma regulação, um grupo de tiros é disparado com o evento ajustado e com uma elevação tão grande que torne os arrebentamentos visíveis da posição de bateria, o sítio médio para os arrebentamentos pode ser medido desta posição. Subtraído da elevação, dará a alça mais correção complementar de sítio para os arrebentamentos (Elv = A + S + C Comp Si). Essa alça mais correção complementar correspondente ao evento do grupo de tiros (dado com o evento ajustado) é, conforme a teoria apresentada no item (1) deste subparágrafo, igual a alça mais correção complementar para o PV. O sítio (topográfico) para o PV será, pois, a elevação ajustada para o PV menos a alça mais correção complementar. Usando o sítio topográfico determinado e o alcance do evento ajustado, o desnível e o sítio total para o PV podem ser calculados.

(3) A obtenção do sítio pelo tiro se processa da forma que se segue.

(a) Após a regulação, o S3 envia à LF o comando: “OBSERVE TIRO TEMPO ALTO, MEÇA SÍTIO, POR TRÊS, DERIVA (TANTO), EVENTO (TANTO), ELEVAÇÃO (TANTO)”:

(b) Procedimento do CLF.

1) O CLF estaciona o GB ou binocular próximo à Pç D, direcionando a ocular de modo que possa observar os arrebentamentos.

2) O CLF aumenta a elevação ajustada de um ângulo de sítio, necessário a colocar os arrebentamentos acima da massa cobridora, de modo a poderem ser observados da PB (esse acréscimo deve ser, no mínimo, maior que o sítio para a massa cobridora).

Elv Tiro = Elv Ajust + acréscimo

3) Faz a peça diretriz disparar três tiros na deriva ajustada, evento ajustado e elevação ajustada (Elv Tir) aumentada e mede o ângulo de sítio para cada arrebentamento com um GB ou binocular, estacionado junto à Pç D.

4) Informa à C Tir o sítio médio medido e a elevação com que disparou os três tiros.

CLF- C TIR: "ANG SÍTIO MEDIDO (TANTO)"
"ELV TIRO (TANTO)"

(c) Procedimentos da C Tir - na central de tiro, o sítio para o PV, a elevação ajustada e o desnível entre a bateria e o PV, são determinados da forma que se segue.

1) A alça mais correção complementar para os tiros de tempo alto é determinada, subtraindo, da elevação com que forem atirados, o sítio medido pelo CLF. Ela também é a alça mais correção complementar para o PV.

2) O sítio topográfico para o PV é determinado, subtraindo, da elevação ajustada para o PV, a alça mais correção complementar.

3) O desnível entre a bateria e o PV é obtido com o sítio topográfico e o alcance para o PV (Alc Evt Ajust) utilizando-se a RS - escalas C e D. O retículo central ficará, assim, sobre o desnível (o retículo não deve sair dessa posição, de modo a facilitar a operação seguinte).

4) O sítio total é, então, determinado com o desnível, o alcance para o PV (Alc Evt Ajust) e a RS (escala A Ac Pç ou A Ab Pç, carga apropriada).

5) A alça ajustada é obtida subtraindo da elevação ajustada o sítio total.

A Ajust = Elv Ajust – S Tot

6) Quando não se dispõe de equipamento gráfico, o sítio total é obtido multiplicando o sítio topográfico pelo fator da correção complementar de sítio, no alcance do PV.

EXEMPLO: Regulação com obus 105 mm M101 no PV
Elementos ajustados: Cg 5, Elv 267 e Evt 15,0
Informações CLF - Ângulo de sítio medido: 34"'.
- Elevação utilizada: 290.

Solução:

Alcance p/ evento 15,0	4140 m
Elevação utilizada	290
Sítio medido	34
A + C Comp Si (Te Alto)	256 (290-34)
Elv Ajust PV	267
A + C Comp Si (PV)	256

Sítio topográfico + 11 (267 -256)
Desnível (S topo + 11, Alc 4140, RS) Ac 45
S total (Dsn Ac 45, Alc 4140, Cg 5, A Ac Pç RS) M12
Na ausência de RS:
Fator correção (TNT MB 07 – 021, Alc 4140, Cg 5) + 0,06
C Comp Si (11 x 0,06) 0,7
S total (11 + 0,7) M12

7) Depois de entender a teoria na qual se baseia a determinação do sítio pelo tiro, é mais fácil utilizar a fórmula que se segue para a determinação do sítio topográfico (Fig 16-2): Sítio Topográfico = Sítio medido - acréscimo de sitio.

EXEMPLO:

Dados do anterior: Acréscimo = Elv Tiro - Elv Ajust
S topo = S Med - acresc ∴ S topo = 34 - (290 - 267) = + 11

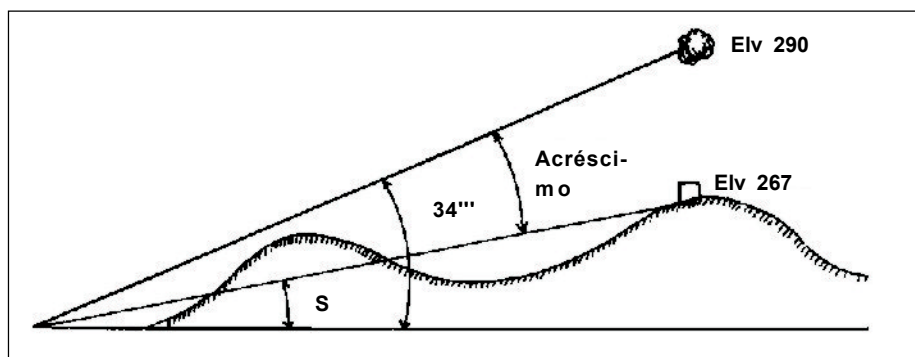



Fig 16-2. Determinação do sítio pelo tiro

f. Ajustagem da régua de tiro

(1) Nas regulações com espoleta percutente não há ajustagem de RT, porque o alcance sai da própria RT, em correspondência com a Elv ajustada (sítio desconhecido) ou alça ajustada aparente (sítio conhecido), não havendo elementos de comparação que possibilitem a operação de ajustar a RT.

(2) Nas regulações com espoleta tempo e sítio desconhecido, não há ajustagem pelo mesmo motivo do item (1) deste subparágrafo (alcance e alça saem na RT em correspondência com Evt Ajust).

(3) Quando o sítio é conhecido, a ajustagem se faz com os elementos abaixo especificados:

(a) Alc para o Evt Ajust
(b) A Ajust = Elv Ajust - sítio total
(c) Evt Ajust

(4) Neste caso, poderá haver uma ajustagem de RT para todo o grupo (sítio conhecido para uma bateria) ou uma ajustagem para cada Bia (sítio conhecido para todas as baterias).

g. Correções conhecidas

(1) A aplicação de correções conhecidas pode melhorar a precisão da CTF. É necessário, contudo, uma análise cuidadosa e extremo cuidado ao aplicar as correções de alcance, baseadas em avaliações teóricas (Cap 7).

(2) As correções conhecidas são depuradas dos elementos ajustados utilizando-se uma Ajust RT com elas estabelecida.

EXEMPLO: Obus 105 mm M101, Cg 4, alcance Aprox PV: 3500 m. Conhecem-se correções - Construção da CTF ETe.

(a) Alça e Evt (Alc 3500) .... A 290 e ...... Evt 14,5

Variação teórica em alcance (A 290) .... - 100 (obtida em Prep Teo)

Residual em alcance .... - 100 (obtida anteriormente)

Variação total em alcance

(- 100) + (- 100) .... - 200

Alc Ajust RT: Alc para A 290 + Variação total = 3500 - 200 = 3300

Ajust RT: Cg 4, Lot B, Alc 3300, A 290, Evt 14,5 (Ajust obtida antes da Regl)

(b) Elementos de regulação

Bia	Evt Ajust	Elv Ajust	
Vm Pta Azu	15,1 14,7 13,8	298 300 270	Alt PV = 500 m

(c) Elementos de relocação (com Ajust RT)

Bia	Alc	A Ajust	S_T	Dsn	Alc
Vm	3410	303	N5	Ab 15	515
Pta	3340	294	M6	Ac 18	482
Azu	3160	274	N4	Ab 12	512

Alc e A Ajust para o Evt Ajust

S = Elv Ajust - A Ajust

Alt obtida na RS para o Alc e S obtidos anteriormente.

(d) Se fosse conhecida a correção média de evento - 0,4, a Ajust RT seria: Cg 4, Lot B, Alc 3300, A 290, Evt 14,1 e os elementos de relocação seriam:

Bia	Alc	A Ajust	S	Dsn	Alt
Vm	3500	312	N 14	Ab 44	544
Pta	3416	304	N 4	Ab 12	512
Azu	3240	283	N 13	Ab 38	538

h. Utilização do radar na CTF - O assunto é abordado no Cap 12 - TIRO COM OBSERVAÇÃO PELO SOM, CLARÃO E RADAR.

16-3. CENTRALIZAÇÃO COM REGULAÇÃO DE UMA BATERIA

a. Generalidades

(1) Um levantamento de área de posições muitas vezes pode ser usado para a CTF, até que se disponha de uma PTP. Economizar-se-á munição, pois serão eliminadas as regulações de 2 (duas) baterias. O tempo previsto para esta CTF (2 horas) é superior ao da CTF com regulação de 3 (três) baterias (1 hora), entretanto, esse tempo pode diminuir, se a situação tática permitir que os trabalhos topográficos comecem antecipadamente.

(2) Certas situações típicas podem impor o uso desse tipo de CTF. São as que se seguem.

(a) Quando a falta de tempo ou munição impede regulações por todas as baterias, mas há condições para os trabalhos topográficos.

(b) Quando o grupo se desloca por escalões. Os elementos podem ser preparados para as outras 2 (duas) baterias antes delas chegarem à posição.

(c) Quando o grupo se desloca ao anoitecer. Uma única peça é trazida e regula à luz do dia, permitindo que os elementos para todo o grupo estejam prontos quando este chegar.

(d) Quando o grupo tiver que ocupar posições de troca e delas iniciar o tiro sem regulação.

(e) Quando o tiro, nas posições a serem ocupadas, só é permitido depois de uma certa hora, mas a concentração de fogos é exigida imediatamente após ela. Executa-se uma única regulação com uma peça em uma posição de troca. Após essa regulação e por meio de um levantamento da área de posições, as posições das baterias são conectadas à posição de regulação e seus elementos podem, então, ser preparados.

b. Procedimento

(1) Estabelece-se uma DR comum a todas as baterias ou para cada uma delas, na impossibilidade de ser aquela obtida.

(2) Obtém-se a posição relativa, horizontal e vertical dos Cent B e o lançamento de todas as DR, por meio de um caminhamento de lado iniciado de um ponto conveniente.

(3) Os Cent B são locados com suas altitudes em um papel calco, na mesma escala de prancheta a ser usada. As DR são traçadas e escritos seus lançamentos. Este calco constitui o levantamento da área de posições a ser entregue na C Tir (Fig 16-3).

(4) Regula-se no PV com uma das baterias. Com seus elementos ajustados, inicia-se a construção da CTF, relocando o Cent B da bateria que regulou (idêntico ao procedimento já estudado para a regulação de 3 (três) baterias).

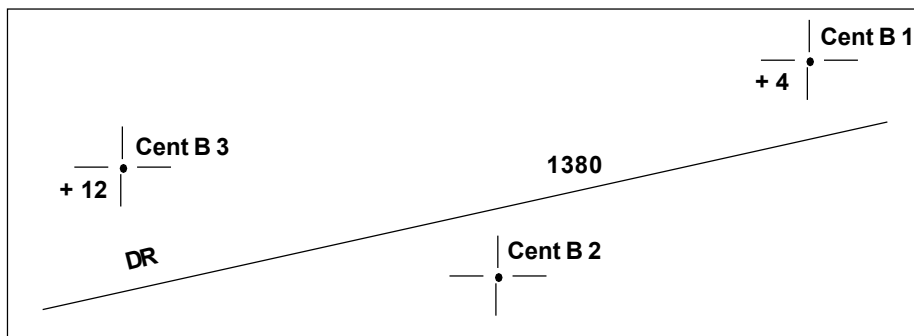



Fig 16-3. Calco do levantamento da área de posições

(5) O AV Regl é, então, traçado no papel calco a partir da DR, com o auxílio de um transferidor, no sentido contrário ao do movimento dos ponteiros do relógio. A linha resultante define a DV da bateria que regulou (Fig 16-4).

AV traçado = AV Regl

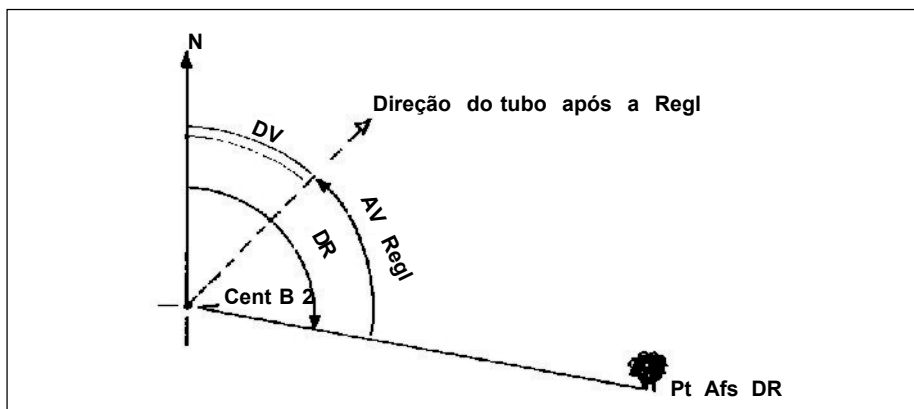



Fig 16-4. AV traçado a partir de DR (sentido anti-horário)

(6) Coincide-se o Cent B do calco com o da prancheta; gira-se o calco até que as linhas Cent B-PV coincidam e, com uma agulha, obtém-se a locação dos demais Cent B. Traçam-se as indicações do ponto e escrevem-se as altitudes em relação à bateria que regulou.

(7) Medem-se as DV das baterias que não regularam, com auxílio do transferidor, e determinam-se os AV, subtraindo-os das respectivas DR.

(8) Os índices de deriva das baterias que não regularam serão as próprias extensões de vigilância, expurgadas da C Der relativa à alça correspondente aos respectivos alcances de prancheta. O índice de deriva da bateria que regulou é traçado na Der ajustada mais a Cor Afs da Pç D menos a C Der A Ajust.

Der Ind (Bia não Regl) = Der Vig - C Der (A Alc Prch)

Der Ind (Bia Regl) = Der Ajust Pç D + Cor Afs Pç D - C Der A Ajust

c. Variante do procedimento

É necessário que o levantamento forneça à C Tir os $\triangle$E, $\triangle$N e $\triangle$H dos Cent B da bateria que regulou e de cada uma das outras.

(1) Reloca-se na prancheta o Cent B da bateria que regulou.

(2) Medem-se, na prancheta, as coordenadas daquele Cent B e, usando os $\triangle$, calculam-se as coordenadas e altitudes dos outros Cent B.

(3) Locam-se os mesmos na prancheta e determinam-se os AV da maneira normal.

16-4. CENTRALIZAÇÃO PELO FOGO PARA MAIS DE UM GRUPO

a. Generalidades - É possível concentrar os tiros de mais de um grupo, desde que se estabeleça um controle comum. Para isto, é necessário que os instrumentos estejam homogeneamente declinados. Arbitram-se coordenadas e altitude a um alvo auxiliar comum aos grupos (A Aux da AD) e todos os grupos regulam sobre ele, com uma bateria por grupo. A amplitude da zona na qual os fogos podem ser precisamente concentrados é menor que a de apenas um grupo utilizando sua CTF. A distância relativamente grande que há entre os grupos, introduz erros que aumentam à medida que aumenta a distância entre o A Aux comum e o alvo a ser batido. As altitudes relativas do A Aux comum e dos Cent B devem ser conhecidas, se vários grupos espalhados têm de concentrar seus tiros eficazmente.

b. Construção - Cada CTF de grupo pode ser feita por 2 (dois) processos: o da locação (o mais preciso) e o do papel calco.

(1) Processo da locação (Fig 16-5)

(a) A bateria que regulou é locada por coordenadas polares em relação ao A Aux/AD. Para isso, utiliza-se o lançamento de relocação e o alcance, tal como nas CTF normais.

(b) O PV do grupo é locado por coordenadas polares a partir da posição da bateria que regulou, por meio dos elementos ajustados, obtidos com a regulação nele efetuada, invertendo o procedimento normal de CTF, onde a locação polar parte do PV para o Cent B.

(c) As demais baterias são então locadas com os elementos já determinados, conforme apresentado no Prf 16-3.

(d) Se o PV/Gp e o A Aux/AD não estão na mesma zona de validade ou empregaram-se cargas diferentes, deverão ser estabelecidas ajustagens de RT (uma para o A Aux/AD e outra para o PV/Gp).

(2) Processo do papel calco

(a) Foi construída a CTF do grupo e nela estão locados o PV, Cent B e todas as concentrações que foram relocadas.

(b) Depois da regulação sobre o A Aux/AD, loca-se polarmente este A Aux, a partir do Cent B da bateria que regulou e calcula-se a sua altitude.

(c) Confecciona-se um calco da CTF/Gp no qual constam todos os pontos locados (PV, Cent B, A Aux/AD, alvos batidos, etc).

(d) Loca-se o A Aux da AD na CTF a ser utilizada, com as coordenadas determinadas pela AD ou escalões superiores.

(e) Neste último, traça-se uma linha a partir do A Aux/AD, e na direção da bateria que regulou.

(f) Orienta-se o calco, de modo que o A Aux/AD coincida com sua posição na prancheta e o Cent B da bateria que regulou sobre a linha traçada.

(g) Passam-se os pontos do calco para a prancheta, por meio de um alfinete.

(h) Estabelecem-se as altitudes em relação à do A Aux/AD.

(i) Constróem-se os índices de deriva em função dos elementos da CTF do grupo.

16-5. PASSAGEM PARA PRANCHETA DE TIRO

A CTF é um artifício temporário usado somente até que seja providenciada a PTP, prancheta na qual devem ser passadas todas as concentrações relocadas com a CTF.

a. Trabalho inicial

(1) Estabelecem-se as ajustagens de réguas para a PTP, como se ela estivesse disponível no momento das regulações. A alça ajustada é determinada subtraindo o sítio, calculado com os elementos da PTP, da elevação ajustada; o alcance é medido na PTP e corrigido do afastamento da Pç D, SFC; o Evt Ajust é o das regulações. Quando as 3 (três) Bia regularem para a CTF, cada uma terá uma ajustagem de régua.

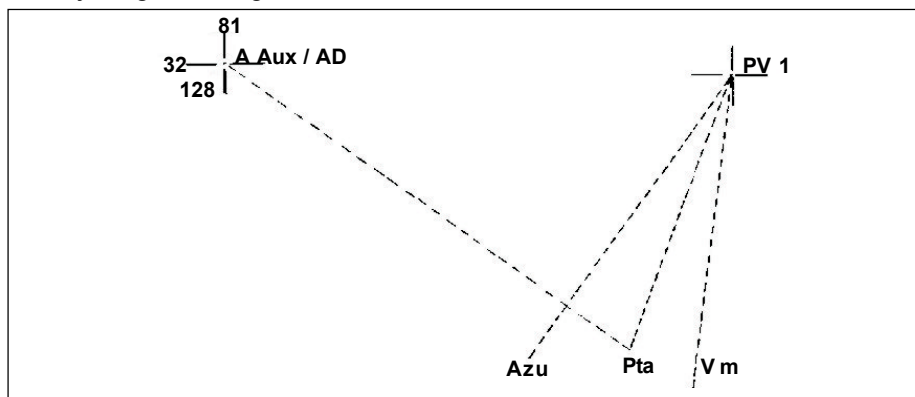



Fig 16-5. CTF estabelecida com regulação no A Aux da AD

(a) Alcance: Alc = Alc (da PTP) ± Cor Afs Pç D
(b) Alça: A = Elv Ajust (CTF) – S (PTP)
(c) Evento: Evt = Evt Ajust (CTF)

(2) Elementos aproveitados na passagem da CTF para a PTP

Elementos	CTF	PTP
Deriva	X	
Elevação	X	
Sítio		X
Alcance		X
Evento	X	

EXEMPLO: Bia Pta, Obus 105 mm M101, Cg 5, Lot B, Pç D sobre o Cent B

Elementos PTP	Elementos ajustados (Regulação da CTF)
Alc 4050 S M 11	Elv Ajust 267 Evt Ajust 15,0

Elementos para Ajust RT:
Alcance (da PTP) ± Cor Afs Pç D 4050
Alça (Elv Ajust CTF – S PTP) = 267 - M11 256
Evt (Evt Ajust de CTF) 15,0
Ajust RT: Pta, Cg 5, Lot B, Alc 4050, A 256, Evt 15,0

(3) Os índices de deriva são construídos nas derivas ajustadas dos Cent B (CTF), expurgada a contraderivação da alça ajustada calculada para PTP, na CTF com regulação de 3 (três) Bia.

Der Ind = Der Ajust Cent B (CTF) - C Der A Ajust (PTP)

(4) Na CTF com regulação de 1 (uma) Bia, as Bia que não regularam terão como deriva do índice a Der Vig expurgada a C Der da alça relativa ao Alc Prch Cent B - PV.

Der Ind = Der Vig – C Der (A Alc Prch Cent B PV)

b. Passagem de alvos de uma CTF para uma PTP (E Pe)

(1) Deriva - A deriva de relocação do alvo na CTF é utilizada na PTP. Ela é a Der Prch da Efi (ou Der Tir Efi – C Der/A Efi). Usando esta deriva, um erro pode ser introduzido por causa da diferença entre as contraderivações das duas pranchetas, mas o erro raramente excede 1 (um) milésimo (isso ocorreria se na CTF a contraderivação para determinado alvo tivesse sido Dirt 4 (quatro), por exemplo, enquanto que a nova contraderivação fosse Dirt 3 (três)).

(2) Alça e sítio - A altitude do alvo é determinada de uma carta, se disponível, ou pela mensagem do observador. Por exemplo, o observador diz - "Do PV, Dirt 350, Alo 400". O alvo é considerado como da mesma altitude do PV. Com a altitude do alvo assim determinada e a altitude do Cent B (PTP), determina-se o desnível ALVO/Cent B. A determinação do sítio é feita por aproximações sucessivas da forma adiante expecificada:

(a) Determina-se um sítio aparente na RS, com o desnível e o alcance correspondente à elevação (Alc obtido com Ajust RT/PTP).

(b) Determina-se a primeira alça ajustada aparente, subtraindo o sítio obtido da elevação ajustada.

(c) Determina-se um novo alcance com esta alça utilizando-se a Ajust RT/PTP.

(d) Determina-se um novo sítio aparente, baseado no novo alcance. O desnível utilizado é o mesmo.

(e) Repetem-se as operações até que 2 (dois) sítios sucessivos concordem dentro de 1(um) milésimo. Quando isto acontece, a última alça utilizada é a ajustada.

(3) Alcance - Será determinado durante os trabalhos de aproximações sucessivas para a obtenção da alça e do sítio (alcance da A Ajust obtida após 2 (dois) sítios sucessivos concordarem dentro de 1(um) milésimo).

(4) Ajustagem de régua - Quando foi feita mais de uma regulação, a alça usada para a ajustagem de régua que permitirá a passagem do alvo para a PTP, será escolhida da regulação que mais perto se aproxime da hora que se bateu o alvo. Para os trabalhos futuros da PTP, permanecerá a ajustagem determinada para a PTP (subparágrafo a. do parágrafo 16-5)

EXEMPLO: Bia Pta, Obus 105 mm M101, Cg 5, Lot B
Elementos da PTP: Alt Bia: 420 m
Alt PV: 438 m
Ajust RT: Cg 5, Lot B, Alc 4 700, A 283
Mensagem do observador .... Do PV .... Ac 20
Elementos de eficácia, concentração AB 405;
Der prancheta: 2670 (Der Efi menos a contraderivação da A Efi)
Elv Ajust: 250

Solução:
Desnível: (438 + 20) - 420 = Ac 38 m
1º Alc: RT Ajust (Elv 250) .... Alc 4260
1º S Aparente: RS (Ac 38, 4260) M10
A Ajust Aparente: (250 - 10) 240
2º Alc: RT (A 240) 4110
2º S Aparente: RS (Ac 38, 4110) . M10 (igual ao 1º S Aparente)
Elemento Relocação: Der 2670, Alc 4110, Alt 458, Con AB 405.

c. Passagem de alvos de uma CTF para uma PTP (E Te) - Os alvos batidos com espoleta tempo serão transferidos da CTF para a PTP da mesma maneira que os batidos com espoleta percutente, exceto no que se segue.

(1) A relação entre alcance, evento ajustado e alça ajustada é fixada pela ajustagem de régua da PTP.

(2) A ajustagem de evento é colocada sobre o evento ajustado, o alcance é lido sob o índice metro e alça ajustada sob a ajustagem de alça.

(3) O sítio para o alvo (solo) é obtido subtraindo a alça ajustada da elevação da eficácia (menos 20/D naquele alcance, se o 20/D foi usado na Elv da eficácia). O desnível é calculado usando esse sítio, o alcance do evento ajustado e a RS. Não há aproximações sucessivas.

Alc Evt Ajust (CTF), RT, Cg ⇒ A Ajust
S = (Elv Efi - 20/D) - A Ajust
Alc Evt Ajust (CTF), S, RS e Cg ⇒ Dsn
Alt alvo = Alt Cent B (PTP) + Dsn
EXEMPLO - Bia Pta, Obus 105 mm M101, Cg 5, Lot B.
Elementos da PTP: Alt Bia 420 m
Ajust RT: Cg 5, Lot B, Alc 5 510, A 320, Evt 19,0
Elementos da eficácia, concentração AB 406:
E Te, Der Prancheta 2843, Evt 20,2, Elv 352
Solução: na RT com Ajust/PTP
Alcance Evt 20,2 .... 5800 m
Alça 343
Alcance 5800, RT ⇒ 1/D = 0,18
20/D = 20 x 0,18 ≅ M4
Sítio = (352 - M4) – 343 .... M5
Desnível .... (RS, S M5, Alc 5800, Cg 5) .... Ac 22
Altitude do alvo .... = 420 + Ac 22 = 442
Elementos de relocação: Der 2843, Alc 5800, Alt 442, Con AB 406.

d. Passagem de alvos sem boletim do calculador - Quando não se dispõe do boletim do calculador, os alvos são relocados polarmente na PTP, na deriva, alcance e altitude determinados como se segue.

(1) Deriva - A deriva para relocação é medida diretamente na CTF. É usada sem mudança na PTP, uma vez que a contraderivação da CTF, raramente diferirá da contraderivação da PTP em mais de 1(um) milésimo.

(2) Alcance - Mede-se o alcance da CTF, com este alcance e Ajust RT/ CTF determina-se a alça. Com esta alça, pelo processo geral, determina-se o alcance para relocação na PTP, ou seja, utilizando RT Ajust para PTP.

QUADRO RESUMO DA CTF C/REGL 3 (TRÊS) BIAS

<table>
<tr><th rowspan="2">Elemento</th><th colspan="2">E Pe</th><th colspan="2">E Te</th></tr>
<tr><th>SÍTIO DESC</th><th>SÍTIO CONHEC</th><th>SÍTIO DESC</th><th>SÍTIO CONHEC</th></tr>
<tr><td>Direção</td><td colspan="4">L Rloc = (DR – AV) + 3200 – Cor Afs PD + C Der A Ajust
ou
L Rloc = C/L Regl – Cor Afs PD + C Der A Ajust</td></tr>
<tr><td>Alcance</td><td>Alc da Elv Ajust + Cor Afs PD</td><td>Aprx Suc + Afs PD</td><td colspan="2">Alc (Evt Ajust) + Cor Afs PD</td></tr>
<tr><td>Altitude</td><td>Arbitradas Alt PV = Alt Cent B</td><td>Fornecidos</td><td>Elv Ajust – A (Evt Ajust) = S Ap
Alc Evt Ajust, S Ap , RS,
Cg ⇒ Dsn</td><td>FUNÇÃO DO SÍTIO</td></tr>
<tr><td>Ind Deriva</td><td colspan="2">Der Ajust (CB) – C Der A Ajust</td><td colspan="2">Alt Cent B = Alt PV (arbitrada) - Dsn</td></tr>
<tr><td>Ajust RT</td><td colspan="2">NÃO</td><td>NÃO</td><td>- Alc do Evt Ajust
- A = Elv Ajust – S Total
- Evt Ajust</td></tr>
<tr><td>Der Tiro</td><td colspan="4">Der Prch + C Der A p/ o alvo</td></tr>
<tr><td colspan="5">OBSERVAÇÕES: Para a CTF c/ levantamento incompleto, o índice de deriva das Bia que não regularam será a Der Vig - C Der (A Alc Prch Cent B - PV).</td></tr>
</table>

APROVEITAMENTO DOS ELEMENTOS DE REGULAÇÃO

CTF	Der – Elv – Evt
PTP	Alcance – Altitude(Sítios) – Cent B e A Ajust
Ajust RT	Alc ⇒ Alc Prch Pç D (Alc PTP ± Cor Afs Pç D) Evt ⇒ Evt Ajust (CTF) Alça ⇒ Elv Ajust (CTF) – S (PTP)
Ind Der	Der Ajust Cent B (CTF) – C Der A Ajust (PTP) CTF C/ Reg 3 (três) Bia – Cada Bia tem a sua Der Ajust CTF C Reg 1 (uma) Bia – Bia que regula tem sua Der Ajust – Demais Bia - Der Vig – C Der (A Alc Prch Cent B-PV)

PASSAGEM DE ALVOS DA CTF/PTP

	E Pe	E Te
DERIVA	**Der Reloc da CTF ou Der Prch**	
ALCANCE	**Aproximações Sucessivas Utilizando a Ajust RT da PTP** **Alc Elv Efi (CTF), Dsn, RS, Cg ⇒ S Ap (1)** **1ª A Ajust Ap = Elv Efi (CTF) – S Ap (1)** **Alc (1ª A Ajust Ap), Dsn , RS, Cg ⇒ S Ap (2)** **S Ap (2) = ou ≠ 1''' do S Ap (1)** **Alc = Alc (1ª A Ajust Ap)**	**Alc Evt Efi da CTF na RT Ajust da PTP**
ALTITUDE	**Carta ou mensagem do observador**	**Alc Evt Efi (CTF), RT, Cg ⇒ A Ajust** **S = (Elv Efi – 20/D) – A Ajust** **Alc Evt Efi (CTF),S, RS, Cg ⇒ Dsn** **Alt Alvo = Alt Cent B (PTP) + Dsn**

ARTIGO II

PRANCHETA DE TIRO EMERGENCIAL (PTE)

16-6. INTRODUÇÃO

a. Durante o combate, muitas vezes é necessário que uma bateria ocupe posição (ocupação com tempo restrito) e abra fogo imediatamente para apoiar a arma base. Esta situação é normal para uma bateria em apoio direto ou em reforço a uma vanguarda ou nos movimentos retrógrados, onde a rapidez é mais importante que a precisão inicial.

b. O atual sistema de direção de tiro com o T Loc acarreta a determinação gráfica dos elementos em uma prancheta e, desta maneira, a torna imprescindível, quando o mesmo é empregado.

c. A prancheta utilizada nas situações acima, que tem sua utilização mais adequada ao TSZ, é a Prancheta de Tiro Emergencial (PTE).

16-7. CARACTERÍSTICAS

a. A PTE é construída em papel quadriculado.

b. O que caracteriza essencialmente a PTE, é o fato de iniciar os tiros sem regulação (TSZ). No entanto, logo que possível, um PV deve ser escolhido e então realizada uma regulação, conseguindo, dessa forma, a CTF.

c. A PTE é basicamente um tiro de bateria, pois não permite a centralização do grupo e, normalmente, utiliza tiros observados.

d. Deve ser dada especial atenção à segurança das tropas amigas, verificando se o alvo não está aquém do limite curto de segurança.

(1) Em tiros de instrução podem ser usados os critérios constantes no Capítulo 5 - DIREÇÃO DE TIRO - que apresenta a margem de segurança para o tiro mergulhante explosivo (E Itt ou ER).

(a) Mat 105 mm: 300 m + 1 garfo

(b) Mat 155 mm: 500 m + 1 garfo

(2) Para as espoletas Te ou VT e para o tiro vertical, essas margens devem ser aumentadas.

(3) No combate real esses valores poderão servir como elemento básico na fixação da margem de segurança de combate,

e. Ao receber a primeira mensagem do observador solicitando tiro sobre um alvo, a C Tir procede à escolha da carga, levando em conta que:

(1) Havendo possibilidade de permanecer na posição, considerar esse alvo um A Aux (somando 1500 m ao seu alcance), de modo a permitir correções quando for possível regular na região.

(2) Em situações de grande mobilidade, não se soma 1500 m.

f. Após a construção da PTE, a deriva para se bater um determinado alvo será a deriva de prancheta mais a contraderivação da alça para o alvo.

Der tiro = Der Prch + C Der (A p/o alvo)

16-8. CONSTRUÇÃO

a. A PTE é construída da forma que se segue.

(1) Arbitram-se coordenadas e altitude ao Cent B (exemplo: coordenadas 20000/40000, altitude 400) e efetua-se a locação no papel quadriculado num canto de quadrícula.

(2) Uma extensão de vigilância é traçada, no lançamento em que foi apontada a bateria.

b. A localização relativa da bateria e dos alvos é estabelecida pela ajustagem do tiro.

c. A mensagem inicial do observador incluirá "ASSINALE CZA", se nenhum outro processo de localização do alvo puder ser prontamente utilizado.

d. O primeiro tiro deve ser claramente visível ao observador; para auxiliá-lo pode ser disparado um projetil fumígeno ou em tempo alto. Os elementos desse tiro serão os adiante enumerados.

(1) Deriva em que a Bia referiu mais a contraderivação da alça para o alvo que se vai bater, após ter apontado no lançamento aproximado do CZA.

(2) Sítio nulo.

(3) Alça para um alcance que dê segurança efetiva às tropas amigas, ou seja, distância dessas tropas mais 1000 metros.

e. Em princípio, todas as missões serão do tipo ajustarei, pois não se dispõe de qualquer correção.

f. Todas as concentrações devem ser relocadas, mesmo sem ordem do observador, pois a C Tir ficará em condições de usar a concentração como ponto de referência para futuras localizações de alvos.

g. Para melhorar a relativa precisão da relocação das concentrações, as correções médias de evento ou correções conhecidas de alcance devem ser eliminadas dos elementos ajustados, antes dos alvos serem relocados. Isto é obtido, utilizando-se uma ajustagem de RT feita com aquelas correções para determinar o alcance. Quando se atirar sobre os alvos novamente, essas correções devem ser introduzidas nos elementos de tiro.

h. A ajustagem do tiro com espoleta tempo permite a obtenção de um sítio relativo, o que reduz o erro resultante da presunção de que o sítio é zero. O sítio é obtido pela comparação da elevação da eficácia com a alça correspondente ao evento da eficácia (menos a correção média do evento, SFC). Quando se ajustou com espoleta percutente, para determinar uma alça da eficácia mais precisa, deve-se subtrair da elevação da eficácia qualquer sítio que se possa obter, embora grosseiro.

i. Enquanto as condições atmosféricas, de material e de munição perdurarem, qualquer concentração poderá ser batida novamente com os mesmos elementos. Se, no entanto, mudarem as condições (atmosféricas ou de munição), aparecerão imprecisões nos tiros subseqüentes, a menos que se possam determinar e aplicar correções para o efeito resultante da mudança.

EXEMPLO: Seleciona-se um alvo auxiliar e nele se regula, a fim de se ter um meio de medir as mudanças posteriores nas condições balísticas. Na prancheta loca-se o A Aux com coordenadas e altitude arbitrárias (de preferência, um canto de quadrícula). O Cent B será locado polarmente, a partir do A Aux, no lançamento de relocação. Quando se utiliza espoleta instantânea e não se pode obter um sítio aproximado, o alcance será o da elevação ajustada. Quando é utilizada a espoleta tempo, o alcance será o do evento ajustado (menos a correção média de evento, SFC) e o sítio aparente (Elv Ajust menos alça do Evt Ajust) é utilizado para determinar a altitude da bateria. A vantagem de locar a bateria desta maneira é permitir que as outras baterias sejam locadas de maneira semelhante, após regularem no mesmo A Aux. As correções para outros tipos de munição ou para mudanças nas condições atmosféricas são determinadas por novas regulações, comparando-se seus elementos ajustados no A Aux com os que, agora, são de prancheta.

j. Depois de relocar a bateria a partir do A Aux, todas as concentrações anteriores devem ser novamente relocadas. Dessa forma será possível a CTF. Com pouco tempo disponível pode ser relocado o PV, o que tornará desnecessária a relocação das concentrações.

16-9. CONCLUSÃO

A PTE é usada para abertura imediata do fogo, na ausência de uma prancheta mais precisa. As demais pranchetas diferem da PTE pois esta inicia-se por concentrações, isto é, pelo TSZ e não centraliza o tiro do grupo.

QUADRO RESUMO DA PTE

PTE	
LOCAÇÃO DO Cent B	**Arbitrar coordenadas e Alt (canto de quadricula)**
LOCAÇÃO DO ALVO	**Transporte do CZA**
EXTENSÃO DE VIGILÂNCIA	**Lç Bia foi apontada**
DERIVA DO TIRO	**Der Rfr + C Der (A alvo)**
SÍTIO	**Nulo ou desnível estimado**
ALÇA	**Função do Alc Seg tropas amigas + 1000 m**
DIREÇÃO	**L Rloc = C/L Rloc – (Cor Afs Pç D + C Der A Ajust)**
ALCANCE DE RELOCAÇÃO	**Alc Elv Ajust E Pe Alc Evt Ajust E Te**
ÍNDICE DE DERIVA	**Der Ajust Cent B – C Der A Ajust**
APÓS A REGULAÇÃO	**Permite a CTF**

ARTIGO III

PRANCHETA DE TIRO SUMÁRIA PARA UMA BATERIA (PTS - 1 Bia)

16-10. CONSTRUÇÃO

a. É construída locando-se a posição de bateria (Cent B) por inspeção e traçando-se, com auxílio do TDA, uma extensão de vigilância no lançamento em que a bateria foi apontada (pode ser usada, como prancheta, a própria carta).

b. As locações de alvos podem ser dadas por coordenadas retangulares, transporte de um ponto de referência identificável pela C Tir ou, se a localização do observador é conhecida, por coordenadas polares.

c. Os procedimentos da C Tir na conduta do tiro são, de uma maneira geral, os mesmos das PTP normais. Qualquer ponto conveniente no centro da área de alvos, que permita locar as correções do observador, pode ser utilizado como eixo para os giros de orientação do T Loc; para evitar o traçado dos índices N, pode ser usado um ponto sobre um meridiano de quadriculado.

d. Tão cedo quando possível, deve ser escolhido um ponto que possa ser locado por inspeção, com precisão razoável (cruzamento ou bifurcação de estradas, edificação, etc), e nele ser efetuada uma regulação, a fim de obter correções para aplicar nos tiros subseqüentes.

e. Um índice de deriva pode, então, ser construído de maneira normal, bem como uma ajustagem da RT.

f. Depois da regulação inicial, todos os alvos relocados antes dela devem ser relocados novamente, utilizando as correções obtidas para a primeira relocação. A PTS transforma-se, assim, numa PTP.

QUADRO RESUMO DA PTS 1 Bia

PTS – CARTA 1 Bia	
LOCAÇÃO DO Cent B	Inspeção
LOCAÇÃO DO ALVO	Coor Ret, transporte, Coor polares
EXTENSÃO DE VIGILÂNCIA	Lanç Bia foi apontada
DERIVA DO TIRO	Der Rfr + C Der (A alvo)
SÍTIO	Inspeção
ALÇA	Função do Alc
DIREÇÃO	L Rloc = C/L Rloc – (Cor Afs Pç D + C Der A Ajust)
ALCANCE DE RELOCAÇÃO	Aprox Sucessivas E Pe Alc Evt Ajust E Te
ÍNDICE DE DERIVA	Der Ajust Cent B – C Der A Ajust
APÓS A REGULAÇÃO	Transforma-se em PTP

ARTIGO IV

TÉCNICA EM 6400'''

16-11. INTRODUÇÃO

a. Generalidades

(1) Nas operações de guerra pode surgir a necessidade de serem desencadeados fogos em todas as direções, a qualquer momento e, por vezes, ao mesmo tempo, em direções diferentes, até mesmo no escalão bateria.

(2) Esta necessidade impôs a introdução de alguns artifícios na técnica de tiro, que deram origem a um tipo específico de técnica, que possibilita a qualquer central de tiro realizar o tiro em todas as direções: a técnica em 6400'''.

b. Material da central de tiro

(1) Em princípio, o material utilizado pela central de tiro é o mesmo que é usado nos trabalhos com a prancheta comum, surgindo apenas algumas modificações em termos de necessidades e preparo do material.

(2) Necessidades - Na central de tiro de grupo, o material deverá ser suficiente para equipar 3 (três) pranchetas completas, uma para cada bateria (baterias de obuses muito afastadas ou apontadas em direções diferentes); na central de tiro de bateria, deverá haver material suficiente para a montagem de 2 (duas) pranchetas, considerando a possibilidade do emprego simultâneo, em diferentes direções, de suas seções de tiro.

(3) Preparo do material

(a) Transferidor de derivas e alcances (TDA) (Fig 16-6 e 16-7). Numerado da esquerda para a direita, de zero a nove (TDA 1000'''), ou de um a quatro na escala do bordo azul e de seis a nove na escala do bordo vermelho (TDA 500''').

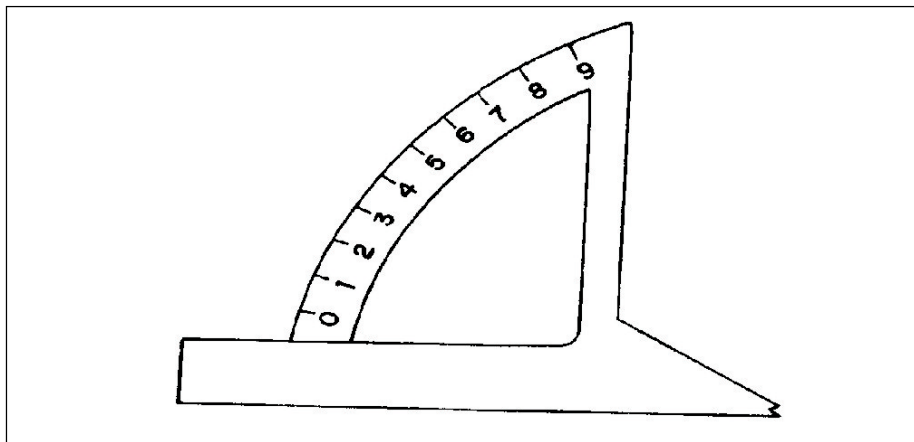



Fig 16-6. Preparo do TDA 1000"'

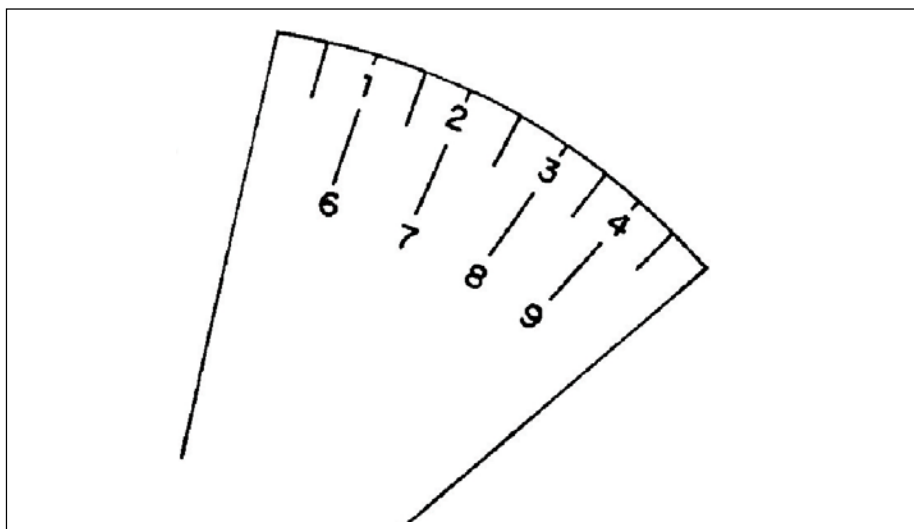



Fig 16-7. Preparo do TDA 500"'

(b) Indicador de derivas (Indic Der) (Fig 16-8). Construído a partir de 2 (dois) T Loc comuns, dos quais são aproveitadas as semicoroas graduadas de 0 a 3200"', colocadas sobre uma folha de acetato transparente, sem quadriculação central; é conveniente ligar, com um lápis dermatográfico, as graduações diametralmente opostas da coroa graduada, representadas pelos números 200 e 1800 ou 400 e 2000 (conforme tenha sido adotada a deriva de vigilância 2600 ou 2800); os quatro quadrantes desta forma demarcados, receberão, em vermelho, as inscrições que se seguem, feitas em lápis dermatográfico.

1) FRENTE - Quadrante que contenha a direção de vigilância.
2) DIREITA - Quadrante à direita, considerado o sentido Cent B-PV.
3) ESQUERDA - Quadrante à esquerda;
4) RETAGUARDA - Quadrante oposto ao da FRENTE.

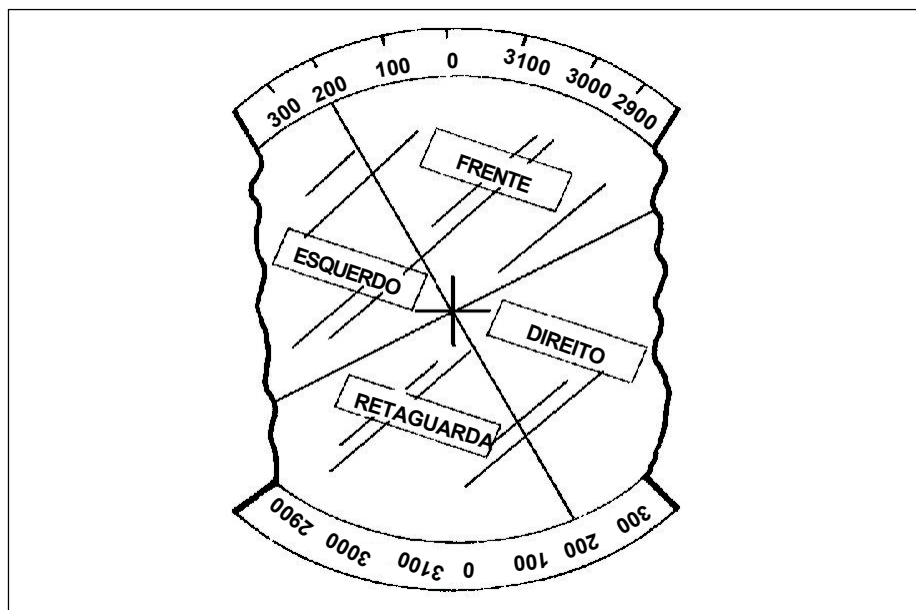



Fig 16-8. Indicador de deriva

(c) Prancheta de tiro (Fig 16-9).

1) O(s) Cent B deve(m) ser locado(s) na região central da prancheta, de modo a permitir o tiro no alcance máximo do material, qualquer que seja a direção determinada.

2) Para a leitura das derivas, são traçados 8 (oito) índices por bateria de obuses, que nesta técnica são chamados de ÍNDICES DE DIREÇÃO; junto a cada índice é lançada a abreviatura correspondente à bateria e o primeiro algarismo do milhar da deriva; desta forma, teríamos os índices Vm 0, Vm 1, Vm 2 e Vm 3 para a 1ª BO, Pta 0, Pta 1, Pta 2 e Pta 3 para a 2ª BO, Azu 1, Azu 2 e Azu 3 para a 3ª BO (repetidos nas direções opostas).

3) Traçado dos ÍNDICES DE DIREÇÃO (Fig 16-9).

- Com o bordo do TDA (vermelho, no caso do TDA 500"') na direção de vigilância (Cent B-PV), constrói-se, em coincidência com o número 8 (oito) (Der Vig 2800) do TDA, o ÍNDICE DE DIREÇÃO Pta 2 (no caso da 2ª BO).

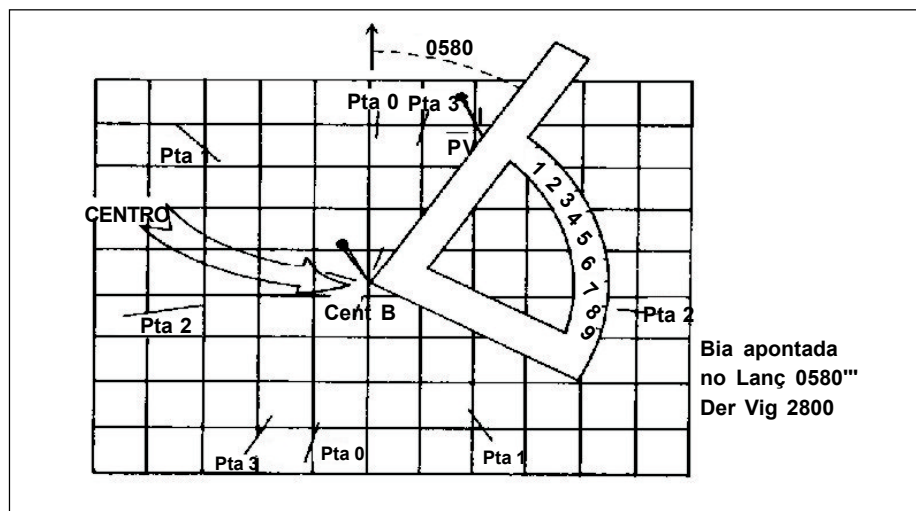



Fig 16-9. Prancheta de tiro - índice de direção

- A partir do índice Pta 2 já traçado, no sentido horário e a cada 1000 milésimos, são traçados os ÍNDICES DE DIREÇÃO Pta 1 e Pta 0.

- No mesmo sentido e a partir do índice Pta 0, traça-se, a 160 milésimos, o ÍNDICE DE DIREÇÃO Pta 3.

- A partir do índice Pta 3 e ainda no sentido horário, são traçados os ÍNDICES DE DIREÇÃO Pta 2, Pta 1 e Pta 0, todos afastados de 1000 milésimos entre si.

- O último ÍNDICE DE DIREÇÃO Pta 3, é traçado no mesmo sentido, a 200 milésimos do índice Pta 0, devendo estar, a título de conferência do trabalho realizado, a 1000 milésimos do primeiro dos 8 (oito) índices traçados na seqüência descrita acima.

4) Material de luneta contínua (Fig 16-10) - Para o material de luneta continua, o processo é semelhante, utilizando-se apenas sete ÍNDICES DE DIREÇÃO numerados no sentido horário e traçados na seguinte ordem: Pta 2, Pta 1, Pta 0, Pta 6, Pta 5, Pta 4 e Pta 3; o afastamento entre os índices é de 1000 milésimos, exceto entre Pta 0 e Pta 6, que é de 400 milésimos.

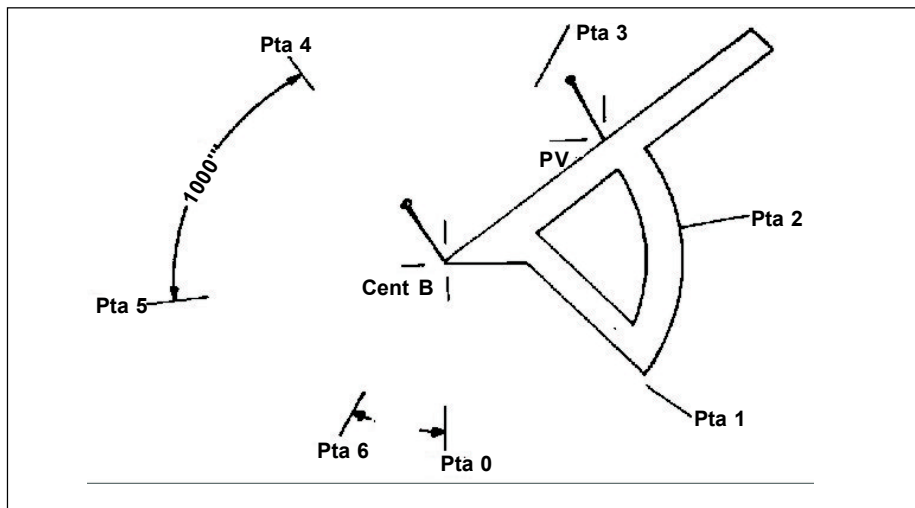



Fig 16-10. Material de luneta contínua

c. Procedimentos da central de tiro

(1) Utilização do indicador de derivas (Indic Der) - (Fig 16-11)

(a) Finalidade - A utilização do Indic Der visa:

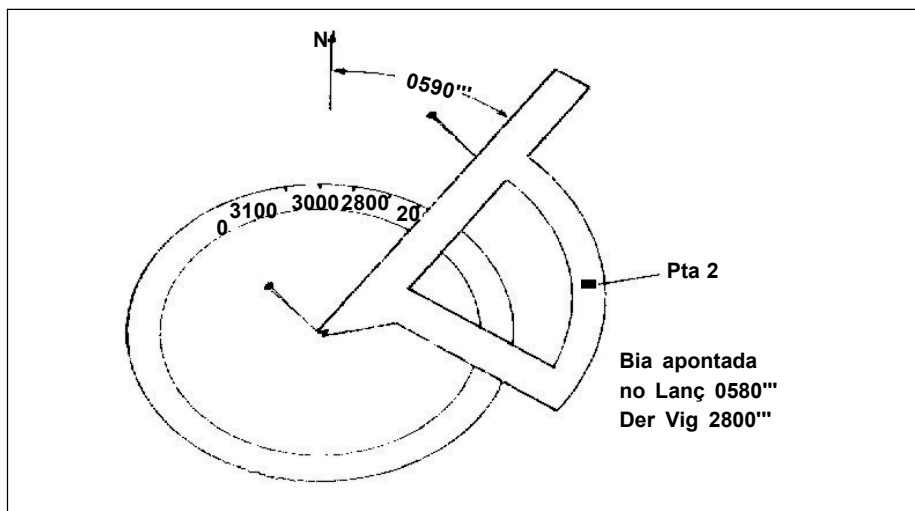



Fig 16-11. Utilização do indicador de deriva

1) permitir a rápida transmissão para a LF de uma deriva aproximada, múltipla de 100 milésimos, o que irá possibilitar, se necessário, o conteiramento imediato das peças, dando à bateria (seção) uma direção próxima da desejada, enquanto são determinados elementos mais precisos; e

2) evitar erros grosseiros de derivas.

(b) Instalação na prancheta - o centro do Indic Der é colocado sobre o Cent B e orientado de forma que se possa ler na coroa graduada a deriva de vigilância com o bordo do TDA apoiado no alfinete do PV; nesta situação, o Indic Der é fixado à prancheta.

(c) Na central de tiro de grupo, quando as baterias estiverem próximas (afastamento máximo de 500 m) e apontadas em uma mesma direção, usa-se um só Indic Der, fixado na prancheta em uma posição central em relação a elas; caso as baterias estejam afastadas ou apontadas em direções diferentes, haverá necessidade de usar um Indic Der por bateria (será também o caso, quando do emprego simultâneo das seções de uma bateria em direções diferentes).

(d) Pelo exposto, conclui-se facilmente que o uso do Indic Der nada tem a ver com a utilização do T Loc, que será a mesma já estudada anteriormente.

(2) Comandos de tiro

(a) Quando o alvo é locado na prancheta, o calculador envia imediatamente à bateria (ou seção) um comando de alerta, do qual constará a designação da bateria (ou das peças que comporão a seção) a ser acionada, o sentido do acionamento (de acordo com o quadrante do Indic Der) e a deriva lida no Indic Der (aproximada para a centena de milésimos), possibilitando à bateria (ou seção) o conteiramento rápido para uma direção aproximada da que se deseja, enquanto são calculados elementos de tiro mais precisos.

(b) Exemplos de "COMANDO DE ALERTA".

1) Pta atenção - Con - Ação à frente (Esqu, Dirt ou Rg) - Der 2900.

2) Seção 165 (1ª, 6ª e 5ª peças) atenção - Con - Ação à Dirt - Der 0500

3) Seção 254 (2ª, 5ª e 4ª peças) atenção - Con - Ação à Esqu - Der 1600.

(c) Ao receber este comando, as peças são conteiradas no sentido conveniente (Fr, Rg, Esqu ou Dirt) e, para evitar erros grosseiros, a luneta é inicialmente apontada pelo colimador nas balizas, depois de registrada a deriva aproximada; em seguida, o conteiramento é aperfeiçoado através da visada pela luneta panorâmica (o conteiramento deve iniciar-se com as peças na deriva de vigilância e, em conseqüência, com o tubo centrado no meio do setor graduado).

(d) Depois do "COMANDO DE ALERTA", quando obtidos os elementos de tiro precisos, seguir-se-á o comando de tiro normal.

(e) Exemplos do comando de tiro normal.

1) Pta - Expl, Lot A, Cg 5, E Itt - Bia Q 4 - Der 2873 - Elv 316;

2) Seção 165 - Expl, Lot B, Cg 4, E Te - 06 Q1 Sec Q 4 - Der 0538 - Evt 12.8 - Elv 299.

16-12. CARTÃO DO VENTO

a. Uso do cartão do vento para o cálculo dos elementos de tiro

(1) Há ocasiões em que não há disponibilidade de dados de regulação para a obtenção de elementos mais precisos nas missões de tiro, seja por não ter sido possível regular, seja por se encontrar o alvo fora da zona de validade da regulação.

(2) Dentre os fatores meteorológicos, o vento é, sem dúvida, o mais mutável e o que mais afeta o tiro, tanto em alcance (componente longitudinal - Wx) como em direção (componente transversal - Wy).

(3) Para solucionar o inconveniente da ausência de dados de regulação para o alvo, desenvolveu-se um procedimento em que as correções devidas ao vento são introduzidas nos elementos de tiro, resultando maior precisão.

(4) Este procedimento é, em sua essência, uma preparação teórica simplificada por meio do uso do cartão do vento e permite determinar correções de deriva, evento e alcance. Há um cartão para cada carga do material (Fig. 16-12 a 16-25).

(5) Na verdade, o cartão do vento é uma tabela de dupla entrada, em que os argumentos são o alcance de prancheta do alvo e a inclinação do vento sobre o plano de tiro (lançamento da direção do vento menos o lançamento da direção de tiro), o que pressupõe a existência de boletim meteorológico.

(6) No uso do cartão do vento, dois casos poderão ocorrer.

(a) Nenhum dado de regulação é conhecido - Este é o caso mais simples de aplicação do cartão do vento. Determinados, inicialmente, os elementos de tiro para o alvo (alcance, deriva, sítio e alça) e no alcance corresponde à elevação para o alvo, verifica-se qual a linha do boletim meteorológico a ser utilizada. Calcula-se a inclinação do vento sobre o plano de tiro (vento - tiro) e entra-se no cartão do vento com este dado e o alcance da elevação (representa melhor a trajetória e as influências a que está sujeita), para a determinação dos valores unitários. Os valores unitários multiplicados pela velocidade do vento fornecem as correções totais.

(b) Há uma regulação e o alvo está fora de sua zona de validade - Da regulação resultam uma ajustagem da RT e uma correção de deriva, ou seja, são determinadas correções totais. Nestas correções totais estão incluídas as correções decorrentes do desempenho peça - munição (que são constantes para a mesma peça e munição) e as decorrentes das condições meteorológicas (que são variáveis). Diversos fatores estão incluídos nas condições de tempo (vento, densidade, temperatura, etc), sendo o mais importante e variável, o vento. Se depurarmos, portanto, das correções de regulação, o fator vento para aquele ponto, as correções que permanecem (uma espécie de residual) podem ser consideradas como constantes, sem grande margem de erro, e poderão ser aplicadas em qualquer alvo, desde que na mesma carga, ainda que fora de sua zona de validade convencional. O procedimento é o que se segue.

1) Determina-se para o ponto de regulação, com auxílio do cartão do vento, o valor das correções de alcance, evento e deriva, utilizando-se para tal, o alcance de prancheta do PV e o valor (V -T) mais próximos daqueles existentes no cartão do vento.

2) Utilizando-se a RT Ajust, determinam-se os elementos de tiro (alcance, deriva, sítio, alça e evento); a linha do boletim meteorológico a usar será a correspondente ao alcance da elevação para o alvo (usando o retículo central do cursor da RT). As correções relativas ao vento (alcance, evento e deriva) são determinadas para o alvo com o auxílio do cartão do vento e, a partir do alcance de prancheta e o valor (V - T) para o alvo, considerando-se os valores mais próximos dos existentes no cartão do vento.

3) Em seguida, procede-se ao cálculo dos elementos corrigidos de vento para o alvo.

- Alcance corrigido do vento = alcance de prancheta do alvo - correção de alcance relativa ao vento para o ponto de regulação + correção de alcance relativa ao vento para o alvo.

- Deriva corrigida do vento = deriva de prancheta do alvo - correção de deriva relativa ao vento para o ponto de regulação + correção de deriva relativa ao vento para o alvo.

- Evento = evento correspondente ao alcance corrigido do vento - (usar Ajust RT).

4) É agora possível utilizar, como se faz normalmente, os dados da regulação, ou seja, a correção de deriva e a ajustagem de régua. Esta é a fase final em que se faz a determinação dos elementos de tiro.

- Deriva - Determina-se a correção a introduzir, verificando na RT, a C Der que corresponde à alça do alcance corrigido do vento, lida na RT Ajust. Deriva de tiro = Deriva corrigida do vento + Cor Der + C Der.

- Evento - Subtrai-se do evento determinado para o alcance corrigido do vento a correção do evento calculado para o ponto de regulação (cartão do vento) e soma-se a correção de evento encontrada para o alvo (cartão do vento).

- Evento de tiro = Evento para o alcance corrigido do vento - Cor Evt para o ponto de regulação + Cor Evt para o alvo.

- Alça - Usando a ajustagem de RT, determina-se a alça correspondente ao alcance corrigido do vento, que será a alça de tiro.

(7) A técnica utilizada no segundo caso é bastante semelhante à da associação da preparação teórica à experimental, impondo-se, pela necessidade de maior rapidez, o uso de tabelas e aproximações menos precisas, características do emprego deste artifício, que é o cartão do vento. Cabe lembrar que, dentro da zona de validade convencional da regulação, não se faz uso do cartão do vento, considerando-se que os elementos da regulação são os mais precisos.

b. Zona de validade

(1) A utilização do cartão do vento, permitindo o emprego de correções em alcance, direção e evento em função do vento, traz para a prancheta 6400"' uma concepção peculiar de zona de validade, quanto ao emprego de correções oriundas de uma regulação realizada sobre um ponto de regulação (PV ou A Aux).

(2) Como já foi visto anteriormente, o uso do cartão do vento pressupõe que, para um alvo que não o PV ou A Aux, as correções relativas ao vento são as que, efetivamente, têm influência significativa no desempenho do tiro, considerando-se as demais correções relativas a outros fatores (atmosféricos e peça-munição) constantes. A zona de validade, neste caso, passará a ter 6400"' em

direção e, em alcance, abrangerá 90% do alcance máximo da carga com a qual foi realizada a regulação.

c. Relocação de alvos - A relocação de alvos seguirá o processo normal, exceto quando forem usadas no cálculo dos elementos de tiro as correções relativas ao vento. Neste caso, é necessário expurgar os elementos da Efi, das respectivas correções de vento. Este procedimento deve ser adotado sempre que for usado o cartão do vento.

16-13. EXEMPLOS

a. Exemplos do uso do cartão do vento

(1) A finalidade destes exemplos é mostrar o uso dos cartões do vento no transporte do tiro de um PV ou A Aux para um novo alvo situado dentro ou fora da zona de validade convencional da regulação.

(2) Dados iniciais

(a) Elementos de pontaria

1) Direção de vigilância (DV): 6100"'. Pontaria para o CZA pelo processo de lançamento

2) Deriva de vigilância (Der V): 2800"'

(b) Elementos de prancheta

1) Alcance: 8040 m

2) Deriva (PV): 2866"'

3) Sítio: M 6

(c) Elementos de regulação

1) Der Ajust (Cent B): 2850"'

2) Elv Ajust: 392"'

3) Evt Ajust: 29,2

4) Carga: 7

5) Lote: B

6) Ajust RT: T Bia - Cg 7 - Lot B - Alc 8040 - A 386 - Evt 29,2

7) C Der: Esqu 6"'

8) Cor Tot Der = 2850 - 2866 = Dirt 16
Cor Der = Dirt 16 - Esqu 6 = Dirt 22

9) Der do Índice = 2800"' + Dirt 22 = 2778"'

(d) Extrato da Msg Meteo

1) Linha 03: Dire vento (2700) Vel vento 16 nós (8 m/s).

2) Linha 04: Dire vento (3100) Vel vento 17 nós (8,5 m/s).

3) Linha 05: Dire vento (2600) Vel vento 16 nós (8 m/s).

(3) Correções de vento para o PV

(a) Lançamento do vento em relação à trajetória (V - T).

1) Linha do boletim meteorológico - procurar, na RT (carga 7), utilizando-se do retículo central, o alcance que corresponde à elevação 392 (A 386 + Sítio M6); o valor encontrado (8500 m) que, com aproximação para o milhar mais próximo (8000), será o argumento para se encontrar a linha meteorológica no cartão do vento (carga 7), e com ela encontrar a direção e a velocidade do vento no boletim meteorológico. A linha encontrada será a de nº 03, cuja direção do vento

é 2700"' e a velocidade de 16 nós.

2) Lançamento para o PV (Bia apontada em direção diferente do CZA).

- Pontaria inicial: DV = 6100 Der = 2800.
- Dados de prancheta: Der do PV 2866
- Se a deriva cresceu de 66"', o lançamento diminuirá do mesmo valor: 6100 - 66 = 6034"'.

3) Cálculo do (V - T)

- Do boletim meteorológico: Lanç 2700"'.
- Subtrai-se a direção de vigilância de prancheta (6034) do lançamento do vento (2700'"), somando-se 6400, se for o caso: 2700 + 6400 = 9100 ∴ 9100 - 6034 = 3066 (V - T).

(b) Correções unitárias de deriva, alcance e evento para o PV, utilizar o cartão do vento na carga apropriada (Cg 7), com os argumentos que se seguem.

1) Alcance de prancheta (8040) aproximado para o milhar mais próximo (8000 m).

2) Lançamento (V - T) 3066 aproximado para a centena mais próxima no cartão (3000).

3) Evento (29,2) aproximado para o inteiro mais próximo (29,0); entrar com este valor no intervalo 21-36 do cartão, como argumento horizontal, e com lançamento V - T (3000), como argumento vertical.

4) As correções unitárias encontradas foram:

- Cor Der: Dirt 0,1
- Cor Alc: - 11 m
- Cor Evt: + 0,01.

(c) As correções totais de deriva, alcance e evento para o PV são obtidas, multiplicando cada valor unitário pela velocidade do vento (16 nós na linha 3 (três) do Bol Meteo).

1) Aproximar a Cor Der para o inteiro mais próximo.

2) Aproximar a Cor Alc para a dezena mais próxima.

3) Aproximar a Cor Evt para o décimo mais próximo.

4) As correções totais encontradas foram:

- Cor Der: Dirt 0,1 x 16 = Dirt 1,6 ≅ Dirt 2
- Cor Alc: -11 x 16 = -176 m ≅ -180 m
- Cor Evt: +0,01 x 16 = +0,16 ≅ +0,2

(4) Correções de vento para o alvo

(a) Comando de alerta e elementos de prancheta para o alvo:

"Pta - At - Con - Ação à frente - Der 2100"' "

1) Alcance: 8940 m

2) Deriva: 2080

3) Carga: 7

4) Sítio: M5

(b) Alcance correspondente à elevação fictícia para o alvo.

1) Determinar a alça (465) correspondente ao alcance de prancheta (8940 m). Utilizar a RT ajustada, com os dados de regulação no PV.

2) Somar o sítio (M5) à alça (465), a fim de se obter a elevação fictícia (470).

3) Determinar o alcance (9420 m) correspondente à elevação fictícia (470), utilizando o retículo central da RT (como se estivesse usando TNT).

(c) Lançamento do vento em relação à trajetória (V - T).

1) Linha do boletim meteorológico: entrar no cartão do vento (carga 7) com alcance (9420 m) correspondente à elevação fictícia, aproximado para o milhar mais próximo (9000), a fim de encontrar a linha meteorológica e, com ela, achar a direção e a velocidade do vento. A linha encontrada será a de nº 4 (quatro), cuja direção do vento é 3100"' e a velocidade 17 nós.

2) Direção de vigilância para o alvo

- Pontaria inicial: DV = 6100; Der = 2800
- Der para o alvo: 2080
- Se a deriva diminui de 720"' (de 2800 para 2080, o lançamento aumentará do mesmo valor: 6100 + 720 = 6820; 6820 - 6400 = 0420.

DV (alvo) = 0420"'

OBSERVAÇÃO: Caso o comando de alerta fosse "AÇÃO À RETAGUARDA", a DV deveria ser alterada de 3200. Este procedimento é válido para o Mat 105 AR (com luneta de graduação descontínua)

3) Cálculo do (V - T)

- Do boletim meteorológico: Lanç vento 3100"';
- Subtrai-se a DV para o alvo (0420"') do lançamento do vento (3100"'), somando-se 6400, se for o caso: 3100 - 0420 = 2680 (V - T);
- Correções unitárias de deriva, alcance e evento. Utilizar o cartão do vento na carga apropriada (Cg 7), com os seguintes argumentos:

. alcance da Prch p/ o alvo: 8.940 m ≅ 9000 m;
. lançamento (V - T) para o alvo: 2680"' - 2600"'; e
. evento para o alcance de 8940 m, lido no índice do Evt Ajust da RT: 34,2 ≅ 34,0.

As correções encontradas foram:

- Cor Der: Dirt 0,3
- Cor Alc: -12 m
- Cor Evt: +0,01 seg

Correções totais de deriva, alcance e evento

- Cor Der: Dirt 0,3 x 17 = Dirt 5,1 ≅ Dirt 5
- Cor Alc: 12 m x 17 - 204 m ≅ -200 m
- Cor Evt: + 0,01 x 17 + 0,17 ≅ + 0,2

(5) Elementos de tiro para o alvo, corrigidos da ação do vento

(a) Aplicação das correções totais obtidas para o PV. Quando uma missão de tiro tiver que ser cumprida, dentro (se ultrapassado o tempo de validade) ou fora da zona de validade de uma regulação, com a utilização dos cartões de vento, as correções totais de deriva, alcance e evento obtidos para o PV ou A Aux [letra (c), item (3), SubPrf a. do Prf 16-13], devem ser subtraídas algebricamente dos elementos de prancheta para o alvo.

(b) Aplicação das correções totais obtidas para o alvo. As correções totais de deriva, alcance e evento obtidos para o alvo [Nr (3), letra (c), item (3), SubPrf **a.** do Prf 16-13], devem ser somadas algebricamente aos elementos de prancheta para o alvo.

(c) Deriva, alcance e evento corrigidos da ação do vento em face da mudança de direção da pontaria.

1) Der corrigida: 2080 - (Dirt 2) + (Dirt 5) = 2077

2) Alc corrigido: 8940 - (- 180) + (- 200) = 8920 m

3) Evt corrigido: para o alcance 8920, lido no índice do Evt Ajust da RT = 34,1.

(6) Elementos para o tiro

(a) Elevação

1) Entrar na RT com o alcance corrigido (8920 m) lendo a alça (463"') no índice da A Ajust.

2) Adicionar o sítio (M5) para o alvo mais 20/D da altura tipo de arrebentamento (2"'), a fim de obter a Elv (470"').

(b) Deriva

1) Entrar na RT Ajust com a alça 463, lendo a C Der correspondente (Esqu 8).

2) Somar algebricamente a Cor Der (Dirt 22) e a C Der (Esqu 8) à deriva corrigida (2077), a fim de obter a deriva (2063"').

(c) Evento - Utilizar o evento corrigido (34,1) menos a correção total (decorrente do vento) de evento para o PV (+0,2), mais a correção total (decorrente do vento) de evento para o alvo (+ 0,2): Evt = 34,1 - 0,2 + 0,2 = 34,1.

(d) Comando de tiro após o comando alerta: Expl - Lot B - Cg 7 - E Te B Q 6 - Der 2063 - Evt 34,1 - Elv 470.

b. Cartões do vento - O presente manual contém um conjunto de cartões do vento, elaborado para a munição norte-americana HE M1, com espoleta M557 ou M564 (Fig 16-12 a 16-25).

FT 105, H-6, WC, 30 Abr 1969 CARGA 1 CARTÃO DO VENTO

GRANADA, HE, M1

E M557

E M564

105 AR

CORREÇÃO DE DERIVA

Linha do Bol	Alc (m)	(V - T)								
		0 3200	200 3000	400 2800	600 2600	800 2400	1000 2200	1200 2000	1400 1800	1600 1600
		Cor Der (“’) p/ Vel vento = 1 nó ≅ 0,5 m/s								
0	1000	0,0	0,0	0,0	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es
1	2000	0,0	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,2Es
2	3000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,3Es
********	********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********
4	3000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,3Es	Dr0,4Es	Dr0,5Es	Dr0,5Es	Dr0,6Es	Dr0,6Es
4	2000	0,0	Dr0,2Es	Dr0,5Es	Dr0,7Es	Dr0,9Es	Dr1,0Es	Dr1,1Es	Dr1,2Es	Dr1,2Es
		3200 6400	3400 6200	3600 6000	3800 5800	4000 5600	4200 5400	4400 5200	4600 5000	4800 4800
		(V - T)								

Nota: 1. Quando usar (V - T) de cima, usar o sinal antes do número.

2. Quando usar (V - T) de baixo, usar o sinal depois do número.

3. (V - T) = Lançamento da Direção do Vento - Lançamento da Direção de Tiro.

Fig 16-12. Cartão do vento - correção de deriva - Cg 1

FT 105, H-6, WC, 30 Abr 1969 CARGA 1 CARTÃO DO VENTO

GRANADA, HE, M1

E M557

E M564

105 AR

CORREÇÃO DO ALCANCE E DO EVENTO

Linha do Bol	Alc (m)	(V - T) 0 / 6400	200 / 6200	400 / 6000	600 / 5800	800 / 5600	1000 / 5400	1200 / 5200	1400 / 5000	1600 / 4800
		Cor Der (“’) p/ Vel vento = 1 nó ≅ 0,5 m/s								
0	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2000	+1-	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3000	+1-	+1-	+1-	+1-	+1-	+1-	0	0	0
********	********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********
4	3000	+2-	+2-	+2-	+2-	+2-	+1-	+1-	0	0
4	2000	+2-	+2-	+2-	+2-	+2-	+1-	+1-	0	0
EVENTO		Cor Evento p/ Vel vento = 1 nó ≅ 0,5 m/s								
Todos Evt		0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3200 / 3200	3000 / 3400	2800 / 3600	2600 / 3800	2400 / 4000	2200 / 4200	2000 / 4400	1800 / 4600	1600 / 4800
		(V – T)								

Nota: 1. Quando usar (V - T) de cima, usar o sinal antes do número.
2. Quando usar (V - T) de baixo, usar o sinal depois do número.
3. (V - T) = Lançamento da Direção do Vento - Lançamento da Direção de Tiro.

Fig 16-13. Cartão do vento - correção do alcance e do evento - Cg 1

FT 105, H-6, WC, 30 Abr 1969 CARGA 2 CARTÃO DO VENTO

GRANADA, HE, M1

E M557

E M564

105 AR

CORREÇÃO DE DERIVA

Linha do Bol	Alc (m)	(V - T) 0 / 3200	200 / 3000	400 / 2800	600 / 2600	800 / 2400	1000 / 2200	1200 / 2000	1400 / 1800	1600 / 1600
		Cor Der (“’) p/ Vel vento = 1 nó ≅ 0,5 m/s								
0	1000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es
1	2000	0,0	0,0	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es
1	3000	0,0	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es
********	********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********
4	3000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,3Es	Dr0,4Es	Dr0,5Es	Dr0,6Es	Dr0,7Es	Dr0,7Es	Dr0,7Es
		3200 / 6400	3400 / 6200	3600 / 6000	3800 / 5800	4000 / 5600	4200 / 5400	4400 / 5200	4600 / 5000	4800 / 4800
		(V - T)								

Nota: 1. Quando usar (V - T) de cima, usar o sinal antes do número.
2. Quando usar (V - T) de baixo, usar o sinal depois do número.
3. (V - T) = Lançamento da Direção do Vento - Lançamento da Direção de Tiro.

Fig 16-14. Cartão do vento - correção de deriva - Cg 2

FT 105, H-6, WC, 30 Abr 1969 CARGA 2 CARTÃO DO VENTO

GRANADA, HE, M1

E M557

E M564

105 AR

CORREÇÃO DO ALCANCE E DO EVENTO

Linha do Bol	Alc (m)	(V - T) 0 6400	200 6200	400 6000	600 5800	800 5600	1000 5400	1200 5200	1400 5000	1600 4800
		Cor Der (“’) p/ Vel vento = 1 nó ≅ 0,5 m/s								
0	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	3000	+1-	+1-	+1-	+1-	+1-	+1-	0	0	0
********	********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********
4	3000	+3-	+3-	+3-	+2-	+2-	+2-	+1-	+1-	0
EVENTO		Cor Evento p/ Vel vento = 1 nó ≅ 0,5 m/s								
Todos Evt		0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3200 3200	3000 3400	2800 3600	2600 3800	2400 4000	2200 4200	2000 4400	1800 4600	1600 4800
		(V – T)								

Nota: 1. Quando usar (V - T) de cima, usar o sinal antes do número.
2. Quando usar (V - T) de baixo, usar o sinal depois do número.
3. (V - T) = Lançamento da Direção do Vento - Lançamento da Direção de Tiro.

Fig 16-15. Cartão do vento - correção do alcance e do evento - Cg 2

FT 105, H-6, WC, 30 Abr 1969 CARGA 3 CARTÃO DO VENTO

GRANADA, HE, M1

E M557

E M564

105 AR

CORREÇÃO DE DERIVA

Linha do Bol	Alc (m)	(V - T) 0 3200	200 3000	400 2800	600 2600	800 2400	1000 2200	1200 2000	1400 1800	1600 1600
		Cor Der (“’) p/ Vel vento = 1 nó ≅ 0,5 m/s								
0	1000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Dr0,1Es
1	2000	0,0	0,0	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es
1	3000	0,0	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es
2	4000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,3Es
********	********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********
5	4000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,4Es	Dr0,4Es	Dr0,5Es	Dr0,6Es	Dr0,6Es	Dr0,6Es
		3200 6400	3400 6200	3600 6000	3800 5800	4000 5600	4200 5400	4400 5200	4600 5000	4800 4800
		(V - T)								

Nota: 1. Quando usar (V - T) de cima, usar o sinal antes do número.
2. Quando usar (V - T) de baixo, usar o sinal depois do número.
3. (V - T) = Lançamento da Direção do Vento - Lançamento da Direção de Tiro.

Fig 16-16. Cartão do vento - correção de deriva - Cg 3

FT 105, H-6, WC, 30 Abr 1969 CARGA 3 CARTÃO DO VENTO

GRANADA, HE, M1

E M557

E M564

105 AR

CORREÇÃO DO ALCANCE E DO EVENTO

Linha do Bol	Alc (m)	(V - T) 0 / 6400	200 / 6200	400 / 6000	600 / 5800	800 / 5600	1000 / 5400	1200 / 5200	1400 / 5000	1600 / 4800
		Cor Der (“’) p/ Vel vento = 1 nó ≅ 0,5 m/s								
0	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	3000	+1-	+1-	+1-	+1-	+1-	+1-	0	0	0
2	4000	+2-	+2-	+2-	+1-	+1-	+1-	+1-	0	0
********	********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********
4	4000	+4-	+3-	+3-	+3-	+3-	+2-	+1-	+1-	0
EVENTO		Cor Evento p/ Vel vento = 1 nó ≅ 0,5 m/s								
Todos Evt		0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3200 / 3200	3000 / 3400	2800 / 3600	2600 / 3800	2400 / 4000	2200 / 4200	2000 / 4400	1800 / 4600	1600 / 4800
		(V – T)								

Nota: 1. Quando usar (V - T) de cima, usar o sinal antes do número.
2. Quando usar (V - T) de baixo, usar o sinal depois do número.
3. (V - T) = Lançamento da Direção do Vento - Lançamento da Direção de Tiro.

Fig 16-17. Cartão do vento - correção do alcance e do evento - Cg 3

FT 105, H-6, WC, 30 Abr 1969 CARGA 4 CARTÃO DO VENTO

GRANADA, HE, M1

E M557

E M564

105 AR

CORREÇÃO DE DERIVA

Linha do Bol	Alc (m)	(V - T) 0 3200	200 3000	400 2800	600 2600	800 2400	1000 2200	1200 2000	1400 1800	1600 1600
		Cor Der (“') p/ Vel vento = 1 nó ≅ 0,5 m/s								
0	1000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0	2000	0,0	0,0	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es
1	3000	0,0	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es
2	4000	0,0	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es
2	5000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,3Es	Dr0,3Es	Dr0,3Es
********	********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********
5	5000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,4Es	Dr0,5Es	Dr0,5Es	Dr0,6Es	Dr0,6Es	Dr0,6Es
		3200 6400	3400 6200	3600 6000	3800 5800	4000 5600	4200 5400	4400 5200	4600 5000	4800 4800
		(V - T)								

Nota: 1. Quando usar (V - T) de cima, usar o sinal antes do número.

2. Quando usar (V - T) de baixo, usar o sinal depois do número.

3. (V - T) = Lançamento da Direção do Vento - Lançamento da Direção de Tiro.

Fig 16-18. Cartão do vento - correção de deriva - Cg 4

FT 105, H-6, WC, 30 Abr 1969 CARGA 4 CARTÃO DO VENTO

GRANADA, HE, M1

E M557

E M564

105 AR

CORREÇÃO DO ALCANCE E DO EVENTO

Linha do Bol	Alc (m)	(V - T) 0 6400	200 6200	400 6000	600 5800	800 5600	1000 5400	1200 5200	1400 5000	1600 4800
		Cor Der (“’) p/ Vel vento = 1 nó ≅ 0,5 m/s								
0	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	3000	+1-	+1-	+1-	+1-	+1-	+1-	0	0	0
2	4000	+2-	+2-	+2-	+1-	+1-	+1-	+1-	0	0
2	5000	+3-	+3-	+2-	+2-	+2-	+1-	+1-	+1-	0
********	********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********
5	5000	+4-	+4-	+4-	+4-	+3-	+3-	+2-	+1-	0
EVENTO		Cor Evento p/ Vel vento = 1 nó ≅ 0,5 m/s								
Todos Evt		0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3200 3200	3000 3400	2800 3600	2600 3800	2400 4000	2200 4200	2000 4400	1800 4600	1600 4800
		(V – T)								

Nota: 1. Quando usar (V - T) de cima, usar o sinal antes do número.

2. Quando usar (V - T) de baixo, usar o sinal depois do número.

3. (V - T) = Lançamento da Direção do Vento - Lançamento da Direção de Tiro.

Fig 16-19. Cartão do vento - correção do Alcance e do evento - Cg 4

FT 105, H-6, WC, 30 Abr 1969 CARGA 5 CARTÃO DO VENTO

GRANADA, HE, M1

E M557

E M564

105 AR

CORREÇÃO DE DERIVA

Linha do Bol	Alc (m)	(V - T) 0 / 3200	200 / 3000	400 / 2800	600 / 2600	800 / 2400	1000 / 2200	1200 / 2000	1400 / 1800	1600 / 1600
		Cor Der (“') p/ Vel vento = 1 nó ≅ 0,5 m/s								
0	1000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0	2000	0,0	0,0	0,0	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es
1	3000	0,0	0,0	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es
1	4000	0,0	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es
2	5000	0,0	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es
3	6000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,3Es	Dr0,3Es
4	7000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,3Es	Dr0,3Es	Dr0,3Es	Dr0,4Es	Dr0,4Es
********	********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********
6	7000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,3Es	Dr0,4Es	Dr0,5Es	Dr0,5Es	Dr0,5Es	Dr0,6Es
6	6000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,3Es	Dr0,4Es	Dr0,5Es	Dr0,6Es	Dr0,7Es	Dr0,7Es	Dr0,7Es
		3200 / 6400	3400 / 6200	3600 / 6000	3800 / 5800	4000 / 5600	4200 / 5400	4400 / 5200	4600 / 5000	4800 / 4800
		(V - T)								

Nota: 1. Quando usar (V - T) de cima, usar o sinal antes do número.
2. Quando usar (V - T) de baixo, usar o sinal depois do número.
3. (V - T) = Lançamento da Direção do Vento - Lançamento da Direção de Tiro.

Fig 16-20. Cartão do vento - correção de deriva - Cg 5

FT 105, H-6, WC, 30 Abr 1969

GRANADA, HE, M1

E M557

E M564

105 AR

CARGA 5

CARTÃO DO VENTO

CORREÇÃO DO ALCANCE E DO EVENTO

Linha do Bol	Alc (m)	(V - T) 0 / 6400	200 / 6200	400 / 6000	600 / 5800	800 / 5600	1000 / 5400	1200 / 5200	1400 / 5000	1600 / 4800
		Cor Der (“’) p/ Vel vento = 1 nó ≅ 0,5 m/s								
0	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	2000	+1-	+1-	+1-	+1-	+1-	+1-	0	0	0
1	3000	+2-	+2-	+2-	+1-	+1-	+1-	+1-	0	0
1	4000	+3-	+3-	+2-	+2-	+2-	+2-	+1-	+1-	0
2	5000	+4-	+4-	+3-	+3-	+3-	+2-	+1-	+1-	0
3	6000	+5-	+5-	+4-	+4-	+3-	+3-	+2-	+1-	0
4	7000	+6-	+6-	+5-	+5-	+4-	+3-	+2-	+1-	0
********	********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********
6	7000	+7-	+6-	+6-	+5-	+5-	+4-	+3-	+1-	0
6	6000	+6-	+6-	+6-	+5-	+5-	+4-	+2-	+1-	0
EVENTO		Cor Evento p/ Vel vento = 1 nó ≅ 0,5 m/s								
2 - 23		0	0	0	0	0	0	0	0	0
24 - 52		-,01+	-,01+	-,01+	-,01+	-,01+	-,01+	0	0	0
		3200	3000	2800	2600	2400	2200	2000	1800	1600
		3200	3400	3600	3800	4000	4200	4400	4600	4800
		(V – T)								

Nota: 1. Quando usar (V - T) de cima, usar o sinal antes do número.

2. Quando usar (V - T) de baixo, usar o sinal depois do número.

3. (V - T) = Lançamento da Direção do Vento - Lançamento da Direção de Tiro.

Fig 16-21. Cartão do vento - correção do alcance - Cg 5

FT 105, H-6, WC, 30 Abr 1969 CARGA 6 CARTÃO DO VENTO

GRANADA, HE, M1

E M557

E M564

105 AR

CORREÇÃO DE DERIVA

Linha do Bol	Alc (m)	(V - T) 0 3200	200 3000	400 2800	600 2600	800 2400	1000 2200	1200 2000	1400 1800	1600 1600
		Cor Der (‴) p/ Vel vento = 1 nó ≅ 0,5 m/s								
0	1000	0,0	0,0	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es
0	2000	0,0	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es
1	3000	0,0	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es
1	4000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,3Es	Dr0,3Es
2	5000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,3Es	Dr0,3Es	Dr0,3Es
2	6000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,3Es	Dr0,3Es	Dr0,3Es	Dr0,3Es
3	7000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,3Es	Dr0,3Es
3	8000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,3Es	Dr0,3Es	Dr0,4Es	Dr0,4Es	Dr0,4Es	Dr0,5Es
5	9000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,3Es	Dr0,4Es	Dr0,5Es	Dr0,5Es	Dr0,5Es	Dr0,6Es
********	********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********
6	9000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,3Es	Dr0,4Es	Dr0,5Es	Dr0,5Es	Dr0,6Es	Dr0,6Es	Dr0,7Es
6	8000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,3Es	Dr0,4Es	Dr0,5Es	Dr0,6Es	Dr0,7Es	Dr0,7Es	Dr0,7Es
7	7000	0,0	Dr0,2Es	Dr0,4Es	Dr0,6Es	Dr0,7Es	Dr0,9Es	Dr0,9Es	Dr1,0Es	Dr1,0Es
		3200 6400	3400 6200	3600 6000	3800 5800	4000 5600 (V - T)	4200 5400	4400 5200	4600 5000	4800 4800

Nota: 1. Quando usar (V - T) de cima, usar o sinal antes do número.

2. Quando usar (V - T) de baixo, usar o sinal depois do número.

3. (V - T) = Lançamento da Direção do Vento - Lançamento da Direção de Tiro.

Fig 16-22. Cartão do vento - correção de deriva - Cg 6

FT 105, H-6, WC, 30 Abr 1969 CARGA 6 CARTÃO DO VENTO

GRANADA, HE, M1

E M557

E M564

105 AR

CORREÇÃO DO ALCANCE E DO EVENTO

Linha do Bol	Alc (m)	(V - T)								
		0 6400	200 6200	400 6000	600 5800	800 5600	1000 5400	1200 5200	1400 5000	1600 4800
		Cor Der (‴) p/ Vel vento = 1 nó ≅ 0,5 m/s								
0	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	2000	+2-	+2-	+2-	+2-	+1-	+1-	+1-	0	0
1	3000	+4-	+4-	+3-	+3-	+3-	+2-	+1-	+1-	0
1	4000	+6-	+6-	+5-	+5-	+4-	+3-	+2-	+1-	0
2	5000	+8-	+8-	+7-	+7-	+6-	+4-	+3-	+2-	0
2	6000	+10-	+10-	+9-	+8-	+7-	+6-	+4-	+2-	0
3	7000	+12-	+12-	+11-	+10-	+9-	+7-	+5-	+2-	0
3	8000	+14-	+14-	+13-	+12-	+10-	+8-	+5-	+3-	0
5	9000	+16-	+15-	+15-	+13-	+11-	+9-	+6-	+3-	0
********	********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********
6	9000	+15-	+15-	+14-	+13-	+11-	+8-	+6-	+3-	0
7	8000	+14-	+13-	+12-	+11-	+10-	+8-	+5-	+3-	0
7	7000	+12-	+12-	+11-	+10-	+9-	+7-	+5-	+2-	0
EVENTO		Cor Evento p/ Vel vento = 1 nó ≅ 0,5 m/s								
2 - 10		0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 - 24		-,01+	-,01+	-,01+	-,01+	-,01+	-,01+	0	0	0
25 - 59		-,02+	-,02+	-,02+	-,02+	-,01+	-,01+	-,01+	0	0
		3200 3200	3000 3400	2800 3600	2600 3800	2400 4000	2200 4200	2000 4400	1800 4600	1600 4800
		(V – T)								

Nota: 1. Quando usar (V - T) de cima, usar o sinal antes do número.

2. Quando usar (V - T) de baixo, usar o sinal depois do número.

3. (V - T) = Lançamento da Direção do Vento - Lançamento da Direção de Tiro.

Fig 16-23. Cartão do vento - correção do alcance e do evento - Cg 6

FT 105, H-6, WC, 30 Abr 1969 CARGA 7 CARTÃO DO VENTO

GRANADA, HE, M1

E M557

E M564

105 AR

CORREÇÃO DE DERIVA

Linha do Bol	Alc (m)	(V - T) 0 / 3200	200 / 3000	400 / 2800	600 / 2600	800 / 2400	1000 / 2200	1200 / 2000	1400 / 1800	1600 / 1600
		Cor Der (“’) p/ Vel vento = 1 nó ≅ 0,5 m/s								
0	1000	0,0	0,0	0,0	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es
0	2000	0,0	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es
0	3000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,3Es	Dr0,3Es
1	4000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,2Es	Dr0,3Es	Dr0,3Es	Dr0,3Es	Dr0,3Es
1	5000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,3Es	Dr0,3Es	Dr0,4Es	Dr0,4Es	Dr0,4Es
2	6000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,3Es	Dr0,3Es	Dr0,4Es	Dr0,4Es	Dr0,4Es	Dr0,5Es
2	7000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,3Es	Dr0,4Es	Dr0,4Es	Dr0,5Es	Dr0,5Es	Dr0,5Es
3	8000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,3Es	Dr0,4Es	Dr0,5Es	Dr0,5Es	Dr0,5Es	Dr0,6Es
4	9000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,2Es	Dr0,3Es	Dr0,4Es	Dr0,5Es	Dr0,6Es	Dr0,6Es	Dr0,6Es
5	10000	0,0	Dr0,1Es	Dr0,3Es	Dr0,4Es	Dr0,5Es	Dr0,5Es	Dr0,6Es	Dr0,6Es	Dr0,7Es
6	11000	0,0	Dr0,2Es	Dr0,3Es	Dr0,4Es	Dr0,6Es	Dr0,7Es	Dr0,7Es	Dr0,8Es	Dr0,8Es
********	********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********
6	11000	0,0	Dr0,2Es	Dr0,3Es	Dr0,5Es	Dr0,6Es	Dr0,7Es	Dr0,8Es	Dr0,9Es	Dr0,9Es
8	10000	0,0	Dr0,2Es	Dr0,4Es	Dr0,6Es	Dr0,8Es	Dr0,9Es	Dr1,0Es	Dr1,1Es	Dr1,1Es
8	9000	0,0	Dr0,3Es	Dr0,5Es	Dr0,7Es	Dr0,9Es	Dr1,1Es	Dr1,2Es	Dr1,3Es	Dr1,3Es
		3200	3400	3600	3800	4000	4200	4400	4600	4800
		6400	6200	6000	5800	5600	5400	5200	5000	4800
		(V - T)								

Nota: 1. Quando usar (V - T) de cima, usar o sinal antes do número.

2. Quando usar (V - T) de baixo, usar o sinal depois do número.

3. (V - T) = Lançamento da Direção do Vento - Lançamento da Direção de Tiro.

Fig 16-24. Cartão do vento - correção de deriva - Cg 7

FT 105, H-6, WC, 30 Abr 1969 CARGA 7 CARTÃO DO VENTO

GRANADA, HE, M1

E M557

E M564

105 AR

CORREÇÃO DO ALCANCE E DO EVENTO

Linha do Bol	Alc (m)	(V - T) 0 / 6400	200 / 6200	400 / 6000	600 / 5800	800 / 5600	1000 / 5400	1200 / 5200	1400 / 5000	1600 / 4800
		Cor Der (“’) p/ Vel vento = 1 nó ≅ 0,5 m/s								
0	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	2000	+1-	+1-	+1-	0	0	0	0	0	0
0	3000	+1-	+1-	+1-	+1-	+1-	+1-	+1-	0	0
1	4000	+3-	+3-	+3-	+2-	+2-	+2-	+1-	+1-	0
1	5000	+5-	+5-	+4-	+4-	+3-	+3-	+2-	+1-	0
2	6000	+7-	+7-	+6-	+6-	+5-	+4-	+3-	+1-	0
2	7000	+9-	+9-	+9-	+8-	+7-	+5-	+4-	+2-	0
3	8000	+12-	+11-	+11-	+10-	+8-	+7-	+4-	+2-	0
4	9000	+14-	+14-	+13-	+12-	+10-	+8-	+5-	+3-	0
5	10000	+17-	+16-	+15-	+14-	+12-	+9-	+6-	+3-	0
6	11000	+19-	+19-	+18-	+16-	+14-	+11-	+7-	+4-	0
********	********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********	*********
6	11000	+18-	+18-	+17-	+15-	+13-	+10-	+7-	+4-	0
8	10000	+18-	+18-	+17-	+15-	+13-	+10-	+7-	+4-	0
8	9000	+17-	+17-	+16-	+14-	+12-	+10-	+7-	+3-	0
EVENTO		Cor Evento p/ Vel vento = 1 nó ≅ 0,5 m/s								
2 - 20		0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 - 36		-,01+	-,01+	-,01+	-,01+	-,01+	-,01+	0	0	0
37 - 67		-,02+	-,02+	-,02+	-,02+	-,01+	-,01+	-,01+	0	0
		3200 / 3200	3000 / 3400	2800 / 3600	2600 / 3800	2400 / 4000	2200 / 4200	2000 / 4400	1800 / 4600	1600 / 4800
		(V – T)								

Nota: 1. Quando usar (V - T) de cima, usar o sinal antes do número.

2. Quando usar (V - T) de baixo, usar o sinal depois do número.

3. (V - T) = Lançamento da Direção do Vento - Lançamento da Direção de Tiro.

Fig 16-25. Cartão do vento - correção do alcance e do evento - Cg 7

c. Cálculo dos elementos de tiro sem o cartão do vento

(1) Existindo uma regulação e uma sondagem meteorológica, é pos-sível o cálculo dos elementos de tiro, mesmo diante de uma impossibilidade de utilização dos cartões do vento. Surgem de imediato 2 (dois) problemas:

(a) não se dispõe de recursos para o cálculo de correções teóricas do evento; e

(b) levando em conta a concepção de zona de validade peculiar à prancheta 6400''', ter-se-á que calcular, para cada alvo a bater, mediante tabelas, as correções em direção e alcance correspondentes ao vento, a introduzir nos elementos de tiro, o que redundará em trabalho relativamente demorado mas, em face de certas circunstâncias, válido.

(2) Uma solução para o problema seria o cálculo das correções através do uso de tabelas, possibilitando o emprego das correções oriundas da regulação dentro da concepção de zona de validade peculiar à prancheta 6400 (6400''' em direção e 90% do alcance máximo da carga).

(a) Dados iniciais: os mesmos do item (2) do Subprf **a.** do Prf 16-13.

(b) Cálculo das correções teóricas para o PV em alcance e direção, utilizando a tabela numérica de tiro.

1) Cálculo das correções teóricas do PV em alcance e direção.

- Elv 392 (A 386 + M6), coluna 11: linha 3 (três) do boletim meteorológico:
- Dire vento = 2700'''
- Vel vento = 16 nós ≅ 8 m/s
- (V - T) = 2700 (+ 6400) - 6034 = 3066 ≅ 3100 (*)
- Consultando a tabela das componentes do vento para um vento de 1 m/s da TNT:
- Wy = Esqu 0,1 X 8,0 ≅ Esqu 0,8
- Wx = + 0,99 X 8 ≅ + 8,0
- Para A 386 (valor unitário)
- Coluna 13: 1,1'''
- Coluna 19: + 26,1 m
- Variação teórica em alcance: 26,1 X 8 ≅ 209 m
- Variação teórica em direção: Esqu 0,8 X 1,1 ≅ Esqu 1
- Correções teóricas para o PV:
  - em alcance: - 209 m
  - em direção: Dirt 1

2) Cálculo das correções em alcance e direção para o alvo.

- Elv 468, coluna 11: linha 4 (quatro) do boletim meteorológico
- Dire vento: 3100
- Vel vento: 8,5 m/s
- Variação de deriva: 2800 - 2080 = 720'''
- Lançamento Cent B-Alvo (DT) = 6100 + 726 = 0426 ≅ 0400'''
- (V - T) = 3100 - 400 = 2700'''
- Voltando à tabela das componentes do vento (TNT):
  - Wy = Esqu 0,47 X 8,5 ≅ Esqu 4,0
  - Wx = + 0,88 X 8,5 ≅ + 7,5

- Para A 463 (valor unitário)
  - coluna 13: 1,2
  - coluna 19: + 30,8
- Variação teórica em alcance: 30,8 X 7,5 ≅ 231 m
- Variação teórica em direção: 1,2 X Esqu 4,0 ≅ Esqu 5
- Correções teóricas para o alvo:
  - em alcance: - 231 m
  - em direção: Dirt 5

3) Cálculo dos elementos de tiro para o alvo.

- Alcance corrigido: 8940 - (- 209) + (- 231) 8920 m na RT temos A 463
- Deriva corrigida

2080 - (Dirt 1) + (Dirt 5) 2076'''

deriva a comandar: 2076 + Dirt 22 + Esqu 8 = 2062

- Evento - comandar: Evt para A 463 na RT Ajust 34,1

(*) Arredondamento para centena mais próxima sem utilizar o cartão do vento

(3) Uma outra solução, esta ainda mais demorada que a anterior, seria a transmissão da Ajust RT, obtida pela regulação em um PV ou A Aux, em um dos octantes para os outros 7 (sete) octantes, por meio da teórica e associação, empregando cada uma destas Ajust RT no respectivo octante, segundo a concepção convencional de zona de validade. Assim, para qualquer alvo situado na zona de validade de um octante, não seriam introduzidas em seus elementos de tiro as correções de alcance, direção e evento relativas ao vento, exceto as introduzidas pela Ajust RT. A solução do problema seguiria a seqüência adiante especificada.

(a) Setor principal

1) Será considerado como setor principal ou nº 1 (um), aquele onde estiver o PV ou o A Aux onde se fará a regulação. O procedimento, neste setor, será o normal, à exceção do índice de deriva, que não será traçado. A correção de deriva será anotada.

2) São feitos os cálculos das variações teóricas (relativas ao vento) para o setor e dos residuais em alcance e em direção.

(b) Demais setores

1) Cálculo de (V - T)

2) Cálculo das variações teóricas em alcance e direção.

3) Realização da associação com os elementos já calculados, obtendo nova Ajust RT e correção de derivas para cada setor.

(4) Em face de inexistência de regulação, sondagem meteorológica e cartão de vento, recair-se-á no caso normal de uma PTE, regulando, conforme possibilidades e necessidades, o mais rápido possível. Concluída a regulação, o PV (A Aux) será relocado aproveitando as relocações realizadas anteriormente. As extensões de vigilância não serão substituídas.

ARTIGO V

TIRO COM O OBSERVADOR SEM ORIENTAÇÃO

16-14. INTRODUÇÃO

Em determinadas situações, durante o combate, o lançamento observador-alvo poderá variar continuamente ou mesmo ser desconhecido. Tais fatos ocorrem principalmente nas situações de rápidos movimentos como, por exemplo, quando o observador se desloca em um carro-de-combate. Nesses casos, a C Tir e o observador precisarão utilizar o bom senso e a iniciativa para levar o tiro para o alvo.

16-15. LOCALIZAÇÃO DO ALVO

Quando não puder localizar o alvo pelos processos normais, o observador solicitará um tiro de identificação, para usá-lo como ponto de referência.

16-16. AJUSTAGEM PELA LINHA BATERIA-ALVO

a. Quando o lançamento observador-alvo for desconhecido ou muito variável, o observador poderá lançar mão da ajustagem em relação à linha bateria-alvo (linha BA). Para determinar a direção desta linha no terreno, ele deverá solicitar balizamento, ou seja, 2 (dois) tiros serão disparados com a mesma deriva e defasados em alcance de um lance significativo (400 m). A partir daí, a conduta será idêntica à do Obs Ae.

b. Quando este processo é utilizá-lo, o S3 deverá escolher, para ajustagem, a bateria que ofereça menor ângulo de observação. A conduta da C Tir será idêntica à utilizada para observação aérea.

16-17. REORIENTAÇÃO DO TRANSFERIDOR DE LOCAÇÃO

Quando o observador se desloca com rapidez e não utiliza o processo da linha BA, seu lançamento para o alvo variará consideravelmente durante a missão. Se não enviar novo lançamento em uma correção subseqüente, a C Tir deverá, se necessário, efetuar a reorientação do T Loc.

ARTIGO VI

TIRO SEM PRANCHETA

16-18. INTRODUÇÃO

a. Uma bateria de artilharia de campanha deve ser capaz de desencadear o tiro em tempo oportuno, mesmo que não disponha de uma central de tiro para determinar os elementos de tiro. Existem numerosas soluções para converter os pedidos do observador em comandos de tiro, sem utilizar a totalidade do equipamento de direção de tiro e a prancheta. Este artigo apresenta uma solução simples e rápida com uso do corretor de posição.

b. A execução dessa técnica compreende três fases:

(1) determinação dos elementos de tiro iniciais;

(2) conversão das correções subseqüentes do observador, em relação à linha observador-alvo, em correções por metros, em relação à linha peça-alvo; e

(3) determinação dos elementos de tiro.

c. São necessários, no mínimo, o efetivo de 2 (dois) elementos: um para trabalhar com o corretor e outro para calcular e anunciar os comandos para as peças.

16-19. OCUPAÇÃO DE POSIÇÃO

A bateria ocupa posição e é apontada da maneira normal. O lançamento, utilizado pelo CLF para apontá-la, é estimado pelo conhecimento que tem da situação e com auxílio de uma carta (se disponível).

16-20. DETERMINAÇÃO DOS ELEMENTOS INICIAIS

a. Recebida a mensagem inicial, o CLF determina a direção e alcance para o alvo, o que pode ser feito como o disposto no Prf anterior, isto é, estimados em face do conhecimento da situação ou medidos numa carta.

(1) A deriva pode ser determinada, comparando o lançamento para o alvo com o lançamento para o qual a bateria foi apontada inicialmente e aplicando a diferença à deriva de referência.

(2) O sítio pode ser ignorado, a menos que a carta (se possível) indique uma grande diferença de altitude entre a bateria e o alvo.

(3) A alça é determinada em uma tabela numérica ou régua de tiro,

16-21. DETERMINAÇÃO DO ÂNGULO DE OBSERVAÇÃO

a. O ângulo Â é calculado por comparação entre o lançamento observador-alvo, anunciado na mensagem inicial, e o lançamento bateria-alvo, determinado como foi explicado anteriormente. Ainda pela comparação de lançamentos, obtém-se a posição relativa do observador (direita ou esquerda) em relação à bateria.

b. Durante a ajustagem, o corretor de posição é preparado para o uso pela colocação de um sinal no disco transparente, sobre o traço do número de valor igual ao ângulo Â. Quando o observador está à direita da bateria, usam-se os números negros à direita da linha 0-0-32; quando à esquerda, usam-se os números vermelhos à esquerda da linha 0-0-32. Gira-se o disco até que o valor do ângulo Â fique oposto ao zero vermelho de vernier do corretor. Com isto se consegue uma representação gráfica da relação entre as linhas observador-alvo e bateria-alvo. A linha central do disco transparente representa a linha OA e a linha central da parte inferior a linha BA (Fig 16-26).

c. O ângulo Â, determinado inicialmente, é conservado durante a missão, a menos que as peças se desviem de mais de 200 milésimos da deriva inicial.

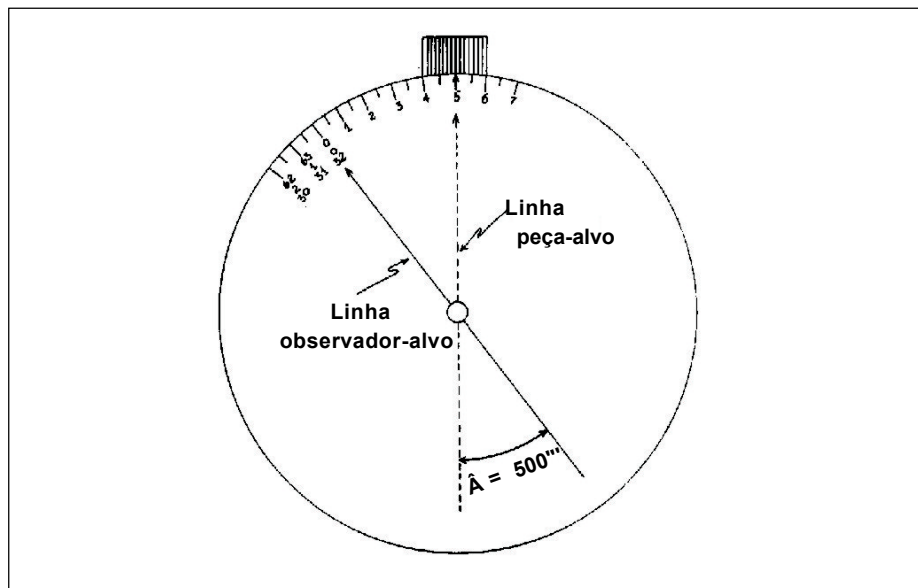



Fig 16-26. Preparação do corretor

16-22. CONVERSÃO DAS CORREÇÕES SUBSEQÜENTES

a. Durante a ajustagem, o observador segue o procedimento normal das correções em relação à linha BA, por intermédio do corretor de posição e da forma que se segue.

(1) O centro do corretor sempre representa a localização do último arrebentamento.

(2) Coloca-se o disco transparente a zero (seta da linha central ou 0-0-32) oposta ao zero vermelho do vernier e loca-se a correção do observador sobre o mesmo, utilizando o quadriculado da parte inferior e qualquer escala conveniente. A maior parte das correções pode ser locada, considerando o lado das maiores

quadrículas com o valor de 10 ou 20 metros. Exemplo: Ângulo Â = 500"', o observador está à direita da bateria. Sua correção é "DIREITA 120, ENCURTE 400". Com o disco transparente a zero e cada quadrado representando 20 metros, a correção é locada com um sinal de lápis, 6 (seis) quadrados à direita e 20 curtos em relação ao parafuso central (Fig 16-27).

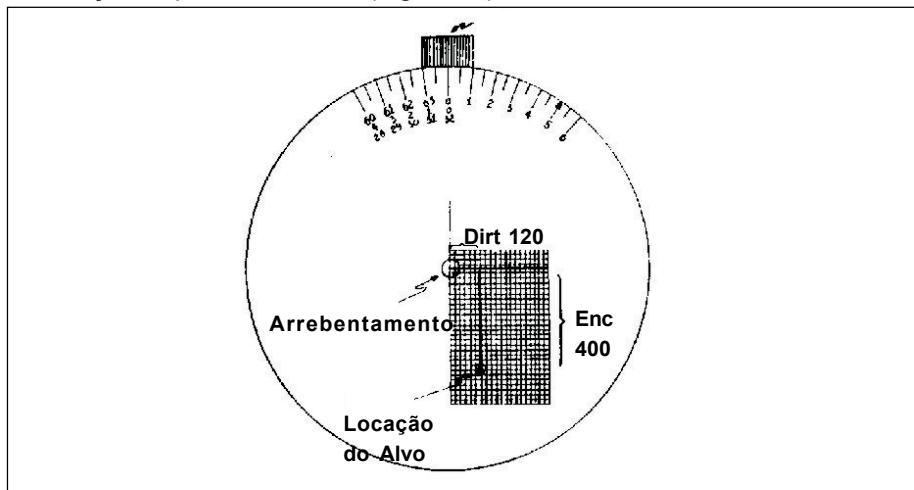



Fig 16-27. Locação em relação à linha observador-alvo

(3) Gira-se, então, o disco até que o valor de Â fique oposto ao zero do vernier. A locação da correção do observador, sem ter saído de sua posição em relação à linha OA, pode ser medida, agora, em relação à linha BA. Será, no caso, "DIREITA 290, ENCURTE 300" (metros) (Fig 16-28).

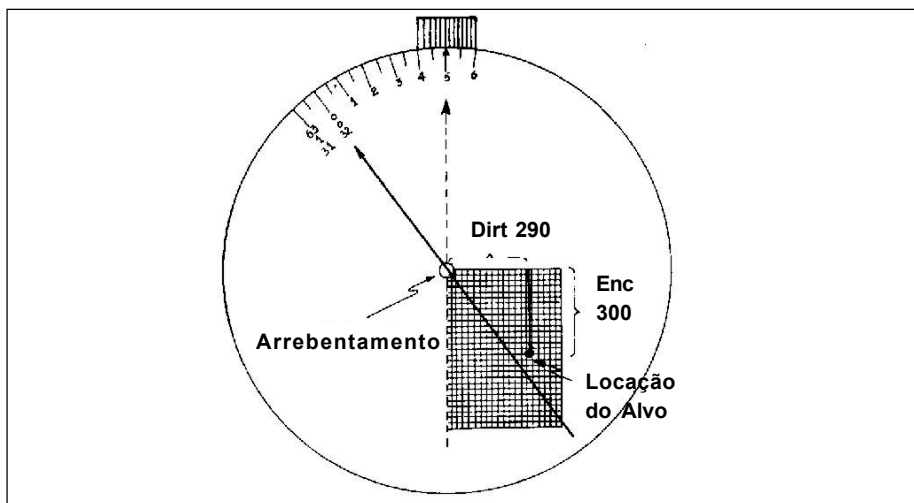



Fig 16-28. Conversão à linha bateria-alvo

16-23. DETERMINAÇÃO DOS ELEMENTOS DE TIRO

a. Deriva - Para determiná-la, é necessário converter a correção de direção (em metros), em relação à linha BA, em milésimos e aplicá-la à deriva do tiro. Para converter em milésimos o desvio em metros, usa-se a escala de 100 m da RT, ou na sua falta, a fórmula do milésimo: $d''' = \frac{d\ (m)}{Alc\ (km)}$.

No exemplo anterior, suponha-se que o valor de 100/Alc (lido em coincidência com o índice metro, no alcance do alvo) seja 20. O desvio em milésimos será: 2,9 X 20 = Dirt 58. A deriva a ser anunciada para as peças será "DERIVA 2742" (2800 - 58).

b. Alça - É determinada por um dos métodos que se seguem.

(1) Pela RT - Move-se o índice metro, do último alcance com que se atirou, uma quantidade de metros igual à correção em metros em relação à linha BA. Lê-se a nova alça sob o retículo central (ou ajustagem de alça, se houver).

(2) Pela TNT - Determina-se, na coluna 4 da Tab A de cada Cg da TNT MB 07-021, o C (mudança na alça para uma mudança de 100 metros no alcance) para o alcance inicial, arredonda-se para o milésimo mais próximo e utiliza-se o mesmo durante toda a missão. Para converter uma correção em alcance em relação à linha BA, multiplica-se o valor do C pela correção de alcance em centenas de metros. A alteração de alça é, então, aplicada à última alça registrada, a fim de se determinar a alça do próximo tiro.

ARTIGO VII

O TIRO COM AUSÊNCIA DE TODO O MATERIAL DA CENTRAL DE TIRO

16-24. INTRODUÇÃO

Os artigos anteriores tratam do tiro em situações extraordinárias, partindo do princípio que a C Tir dispõe, pelo menos, do C Pos e da RT, ou TNT. Considerando que a artilharia deve procurar proporcionar, sempre nas melhores condições possíveis, o apoio de fogo solicitado pelas armas-base, serão apresentados alguns procedimentos alternativos para o caso de todo o material de direção de tiro ter sido destruído ou extraviado.

16-25. ELEMENTOS DE TIRO CALCULADOS NA LINHA DE FOGO

a. Conduta do observador - Neste caso, uma vez que não se dispõe de C Pos, o observador deve ser alertado para ajustar o tiro em relação à linha BA.

b. Determinação dos elementos de tiro iniciais

(1) A deriva é determinada como prevê o item (1) do Subprf **a.** do Prf 16-20.

(2) Quanto ao sítio, proceder de acordo com o item (2) do Subprf **a.** do Prf 16-20, lembrando que, em desníveis de até 100 m a correção complementar

de sítio é desprezível.

(3) O alcance pode ser estimado ou determinado por inspeção em uma carta.

(4) Para se determinar a carga utiliza-se uma regra prática:

Mat 105 mm $\Rightarrow$ Carga = Alc (km)

Mat 155 mm $\Rightarrow$ Alc até 7000 m, Cg = Alc (km) - 1

Alc superior 7000 m, Cg = Alc (km) - 2

(5) Para avaliar a alça para a primeira rajada, é possível utilizar uma tabela comparativa, que apresenta valores aproximados de alças para alcances múltiplos de 500 m, dentro das diversas cargas.

(a) A tabela apresentada é para o material 105 M101 AR, no entanto, ela é de fácil elaboração e os CLF de outros materiais poderão confeccionar uma semelhante, específica para seu material, e levá-la no bolso.

Alça / Cg	250’’’	300’’’	350’’’	400’’’	450’’’
1	2000	2000	2500	2500	3000
3	2500	3000	3500	3500	4000
4	3000	3500	4000	4500	5000
5	4000	5000	5500	6000	6500
6	5000	6000	6500	7000	7500
7	6500	7000	8000	8500	9000

Tab 16-1. Avaliação de alças

(b) Mesmo que o CLF não disponha de uma tabela de avaliação de alças, basta que guarde (para o caso do Mat 105 M101 AR) que a alça 300"’, em todas as Cg, exceto a 4 (quatro), corresponde a alcances múltiplos de 1000 m, que podem ser memorizados com facilidade e que, para cada variação de 500 m no alcance, corresponderá uma variação de 50"’ de alça.

c. Determinação dos elementos de tiro subseqüentes

(1) Considerando que o observador está ajustando o tiro em relação à linha BA, basta transformar as correções em metros enviadas pelo observador em milésimos e somá-las à deriva de tiro anterior

Der Tir Ant = 2800"’

Alc = 5000 m

Cor = “Esqu 100...”

$$\text{Cor em Mls} = \frac{\text{Cor (m)}}{\text{Alc (km)}} = \frac{100\ \text{Esqu}}{5} = \text{Esqu } 20$$

Deriva = Der Tir Ant + Cor = 2800 + Esqu 20 = 2820

(2) Para calcular a alça é necessário que se avalie o valor do “C”, o que é feito através de um processo prático:

Mat 105 AR $\Rightarrow$ C = 13- Cg

Mat 105 AP $\Rightarrow$ C = 12 - Cg

Mat 155 AR $\Rightarrow$ C = 12 - Cg

(3) A alça é determinada somando-se à alça anterior tantas vezes o valor de C, conforme o valor da correção enviada (em centenas de milésimos).

Alça 1ª rajada ⇒ 300''' (Alc 5000 - Cg 5)
C = 13 - 5 = 8
Cor "... Alo 400"
Determinação do valor da correção
Cor = 4 x C = 4 x 8 = 32'''
Determinação da nova alça
Alça = Alça Ant + Cor = 300 + 32 = 332'''

16-26. ELEMENTOS DE TIRO CALCULADOS PELO OBSERVADOR

a. Generalidades - Podem existir ocasiões em que não é possível ao observador ajustar o tiro pela linha BA em função do terreno, ou por algum motivo, a linha de fogo não dispõe de pessoal para calcular os elementos de tiro. Neste caso, a solução é o próprio observador enviar os comandos de tiro para as peças. Este processo é baseado no método de direção de tiro utilizado antes da 2ª GM (método francês ou do comandante de Bia) e que está voltando a ser utilizado por alguns exércitos, como dobramento de meios dos sistemas eletrônicos de direção de tiro.

b. Conduta do observador durante a ajustagem do tiro - O observador ajustará o tiro em relação a linha de observação, sendo que a única modificação para o processo tradicional será que ele anotará os desvios em direção e as correções de alcance, para os cálculos dos elementos dos tiros subseqüentes.

c. Determinação dos elementos de tiro iniciais - Neste caso, os procedimentos são idênticos aos descritos no Subprf **b.** do Prf 16-25. Acrescenta-se que em alguns exércitos, os observadores estão sendo incentivados a levarem consigo extratos da TNT do material de sua unidade, bem como tabelas para determinação do "S" e do "d", cuja finalidade será vista a seguir.

d. Cálculos auxiliares

(1) Após o envio dos elementos iniciais de tiro, o observador calcula o ângulo Â da forma prevista no Subprf **a.** do Prf 16-21.

(2) Em seguida, calcula os fatores de redução, que serão utilizados para a conversão das observações para a linha BA.

(3) Caso Â seja < 500''', o fator de redução é calculado como a seguir:

$$f = \frac{DO\ (km)}{Alc\ (km)}$$

(4) Se Â for > 500''', o fator de redução é determinado como a seguir:

$$f = \frac{c}{d}$$

(5) Nesta fase, extrai-se de uma tabela o valor do "S". As Tab 16-2 e 16-3 trazem os valores do 1/2 S e de "d", respectivamente.

e. Determinação dos elementos de tiro subseqüentes

(1) Para se determinar a deriva para tiros subseqüentes, é necessário que se calculem dois tipos de correções: uma para introduzir a correção relativa à observação do tiro (Cor Dire) e outra para manter o tiro sobre a LO (Cor LO). A deriva do tiro é a deriva anterior mais a Cor Dire e a Cor LO (Fig 16-28).

Der Tir = Der Ant + Cor Dire + Cor LO

Cálculo da Cor Dire,

Cor Dire = Desvio (Mls) x f

Cálculo da Cor LO:

$$\text{Cor LO} = \frac{\text{Cor Alc} \times S}{100}$$

(2) O sinal da Cor LO (Esqu ou Dirt) é baseado no lado da Bia e na Cor de Alc.

(3) Se a Bia estiver à direita e a Cor de Alc for "Alongue", o sinal da Cor LO será "Dirt", e se for "Encurte", será "Esqu". Vice-versa para o caso da Bia estar à esquerda.

Bia Dirt	Alo = Dirt
	Enc = Esqu
Bia Esqu	Alo = Esqu
	Enc = Dirt

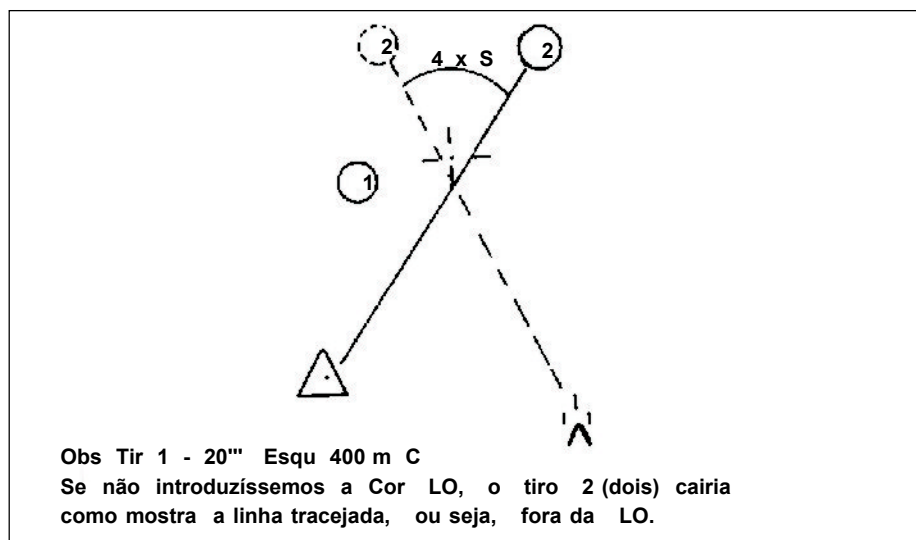



Fig 16-29. Correção da deriva nos tiros subseqüentes

(4) Para se determinar a alça, procede-se da mesma forma como previsto no ítem (2), Subprf **c.** do Prf 16-23. A precisão dos elementos será aumentada se o observador dispuser de um extrato da TNT (Fig 16-29).

CARGA	A	A	C Der	C	Evt	DT	+	A	Evt	50 m	
		ALTO EXPLOSIVA						ILUMINATIVA			
			TM	TM		TM	TM	750 m	M565	A	RE
	TM	TV	TV	TV	M564	TV	TV				
	Alcance 5000 m										
4	-	1065,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Esqu44	17,4		44,3	- 29				
5	325,2	-	Esqu5	8,6	18,6	19,1	- 38	715,2	282	23,2	0,61
			-	-		-	-				
6	248,2	-	Esqu3	6,4	16,5	16,7	- 21	-	-	-	-
			-	-		-	-				

Fig 16-30. Modelo de extrato de tabela do Mat 105 M101 AR

f. Exemplo

(1) Dados: Alc para o Alvo = 5000 Determinados por inspeção na Crt (Bia-Alvo) 1600'''.
LO = 1390'''
DO = 2 km
Bia apontada no lançamento 1400 e referida em 2800

(2) Elementos para a 1ª rajada

(a) Deriva

△ Der = lançamento de pontaria - lançamento (Bia-Alvo)
△ Der = 1400 - 1600 = Dirt 200
Der Tir = Der + △Der = 2800 + Dirt 200 = 2600'''

(b) Elevação

Considerar sítio nulo.
No extrato da TNT, Cg 5, Alc 5000 - A 325
A = Elv = 325

(3) Cálculos auxiliares

(a) Â = (Bia-Alvo) - (LO) = 1600 - 1390 = + 210 = Bia Esqu
Â < 500''' na Tab 16-2,1/2 S = 2 ∴ S = 4

(b) $f = \frac{DO\ (km)}{Alc(km)} = \frac{2}{5} = 0,4$

(c) C = 9 (extrato da TNT), ou regra prática ⇒ C = 13 - Cg = 13 - 5 = 8

(4) Cálculo dos elementos para a 2ª rajada - Considerando que a 1ª rajada tenha caído 40''' Esqu e 200 m C do alvo.

(a) Deriva

Cor Dire = 40''' x 0,4 = Dirt 16
Cor LO = $\frac{\text{Alo } 200 \times 4}{100}$ = Esqu 8
Der Tir = 2600 + Dirt 16 + Esqu 8 = 2592

(b) Elevação

Cor = $\frac{\text{Alo } 200 \times 9}{100}$ = +18
Elv Tir = 325 + 18 = 343

ALCANCE EM METROS	ÂNGULO "Â" EM MILÉSIMOS				
	0-99 3100-3200	100-499 2700-3099	500-799 2400-2699	800-1399 1800-2399	1400-1600 1601-1799
2000	2	4	8	16	16
3000	2	4	8	8	16
4000	2	2	4	8	8
5000	2	2	4	8	8
6000	2	2	4	4	8
7000	2	2	4	4	4
8000	2	2	2	4	4
9000	2	2	2	4	4
10000	2	2	2	4	4
11000	2	2	2	4	4
12000	2	2	2	2	4
13000	2	2	2	2	4
14000	2	2	2	2	2
15000	2	2	2	2	2

Tab 16-2. valores de 1/2 S

TABELA DOS "d" - $d = \frac{100 \text{ Sen } \hat{A}}{DO \text{ (km)}}$									
Â / DO	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300
1000	48	57	65	72	79	85	90	94	97
1500	32	38	43	48	52	56	60	63	65
2000	24	28	32	36	39	42	45	47	49
2500	19	23	26	29	31	34	36	38	39
3000	16	19	22	24	26	28	30	31	32
3500	13	16	18	20	22	24	25	26	27
4000	12	14	16	18	20	21	22	24	24
4500	11	13	14	16	18	19	20	21	22
5000	10	11	13	14	16	17	18	19	19

Tab 16-3. Valores de "d"

<table>
<tr><td colspan="5">DIREÇÃO DE TIRO PELO OBSERVADOR</td></tr>
<tr><td colspan="2">ELEMENTOS PARA A 1ª RAJADA</td><td colspan="3">CÁLCULOS AUXILIARES</td></tr>
<tr><td>DERIVA</td><td>ELEVAÇÃO</td><td>ÂNGULO Â</td><td colspan="2">FATOR DE REDUÇÃO</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Lç Pontaria_______
Lç Bia-alvo - _____
∆ Der ___________
Der Rfr + _______
C Der (SFC) + ____
Der Tir = ________</td><td rowspan="2">Alc ______
Cg_______
A ________
ST_______
Elv_______</td><td rowspan="2">Lç Bia-alvo_____
Lç Obs - ______
A ____________
Lado Bia ______
- Bia Dirt
+ Bia Esqu</td><td>Â < 500</td><td>Â > 500</td></tr>
<tr><td>DO km____
Alc km ÷ ____
f = _______</td><td>C ______
d ÷ _____
f = _____</td></tr>
<tr><td colspan="5">COMANDO PARA A BATERIA</td></tr>
<tr><td colspan="5">ELEMENTOS PARA AS RAJADAS SUBSEQÜENTES</td></tr>
<tr><td>CORREÇÕES</td><td>DERIVA</td><td>Bia Dirt
Alo = Dirt
Enc = Esqu</td><td>Bia Esqu
Alo = Esqu
Enc = Dirt</td><td>ELEVAÇÃO</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>Desvio (mls) ______
f x_______
Cor Dire =_______</td><td colspan="2">Cor Alc/100 _______
S x________
Cor LO =________</td><td rowspan="2">Cor Alc/100______
C x______
Cor A =______
Elv Ant +______
Elv Tiro =______</td></tr>
<tr><td colspan="3">Der Ant + Cor Dire + Cor LO= Der Tir</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>Desvio (mls) ______
f x_______
Cor Dire =_______</td><td colspan="2">Cor Alc/100 _______
S x________
Cor LO =________</td><td rowspan="2">Cor Alc/100______
C x______
Cor A =______
Elv Ant +______
Elv Tiro =______</td></tr>
<tr><td colspan="3">Der Ant + Cor Dire + Cor LO= Der Tir</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>Desvio (mls) ______
f x_______
Cor Dire =_______</td><td colspan="2">Cor Alc/100 _______
S x________
Cor LO =________</td><td rowspan="2">Cor Alc/100______
C x______
Cor A =______
Elv Ant +______
Elv Tiro =______</td></tr>
<tr><td colspan="3">Der Ant + Cor Dire + Cor LO= Der Tir</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>Desvio (mls) ______
f x_______
Cor Dire =_______</td><td colspan="2">Cor Alc/100 _______
S x________
Cor LO =________</td><td rowspan="2">Cor Alc/100______
C x______
Cor A =______
Elv Ant +______
Elv Tiro =______</td></tr>
<tr><td colspan="3">Der Ant + Cor Dire + Cor LO= Der Tir</td></tr>
</table>

Fig 16-31. Direção de tiro pelo observador

CAPÍTULO 17

TIRO NA ARTILHARIA DIVISIONÁRIA

ARTIGO I

CENTRALIZAÇÃO DO TIRO

17-1. INTRODUÇÃO

Assim como o escalão grupo tem possibilidade de centralizar o tiro de suas baterias, a artilharia divisionária (AD) pode também fazer o mesmo com os fogos dos grupos que a integram. Na AD, entretanto, essa centralização é expressa em termos táticos, e não técnicos. A centralização da direção do tiro é facilitada pela centralização do comando, podendo, porém, efetuar-se sem a ocorrência desta.

17-2. CENTRALIZAÇÃO DO COMANDO

O exercício do controle tático dos meios orgânicos, em reforço ou sob controle operacional da AD permite ao seu Cmt:

a. organizar para o combate;

b. fixar setores de tiro;

c. designar alvos específicos importantes ou áreas a serem batidas por toda a AD;

d. indicar e coordenar o desdobramento do material;

e. controlar a munição;

f. coordenar os subsistemas de observação, busca de alvos, comunicações, meteorologia, topografia e direção de tiro;

g. coordenar o levantamento das necessidades de apoio logístico das OM subordinadas.

17-3. CENTRALIZAÇÃO DA DIREÇÃO DE TIRO

a. A centralização do tiro na AD permite a concentração de fogos de mais de um grupo sobre um ou mais alvos e depende dos requisitos que se seguem:

(1) tiro organizado, servindo-se de uma mesma trama topográfica;

(a) Pelo levantamento topográfico completo. Neste caso, cada grupo poderá regular em seu próprio alvo auxiliar.

(b) Por meio de regulações em um alvo auxiliar comum, centralizando o tiro pelo fogo.

(2) dispositivo de observação montado;

(3) possibilidades de tiro das unidades;

(4) estabelecimento de uma rede de comunicações apropriada.

b. Caso haja impossibilidade de todos os grupos regularem, as correções obtidas por um deles, poderão ser utilizadas por todos os outros dotados do mesmo material. Para autorizar o uso dessa ajustagem de régua e correção de deriva, o E3 deverá considerar a posição dos grupos em relação ao que regulou (influência do vento), o lote de munição e a validade no tempo, sob pena de agravar a imprecisão do tiro. As correções obtidas poderão ser introduzidas para todos os grupos que não regularam através da transmissão automática de da-dos.

17-4. CENTRO DE OPERAÇÕES TÁTICAS (COT) (Fig 17 -1)

a. Generalidades - O Cmt da AD instala e faz funcionar, no centro de operações táticas (COT), um elemento de direção de tiro e um de operações para auxiliá-lo na execução de suas atribuições relativas à direção do tiro. Eles são organizados com os elementos da seção de operações e direção de tiro da bateria comando da AD. Cabe ao E3 da AD ou ao seu adjunto, a responsabilidade pelo funcionamento desses elementos, como um todo. O E2 da AD também trabalha junto ao COT. No COT encontramos ainda o elemento de informações e de defesa antiaérea. O Manual C 6-21 - ARTILHARIA DA DIVISÃO DO EXÉRCITO, no Artigo IV do Cap 3 - Comando, detalha as atribuições do COT/AD.

b. Localização - O COT/AD se localiza na área do PC da AD, em local que favoreça a camuflagem, a dispersão e o estabelecimento das comunicações e disponha de vias de acesso. O requisito mais importante a ser atendido na escolha do local é permitir exercer a coordenação e o controle dos fogos dos grupos que integram a AD.

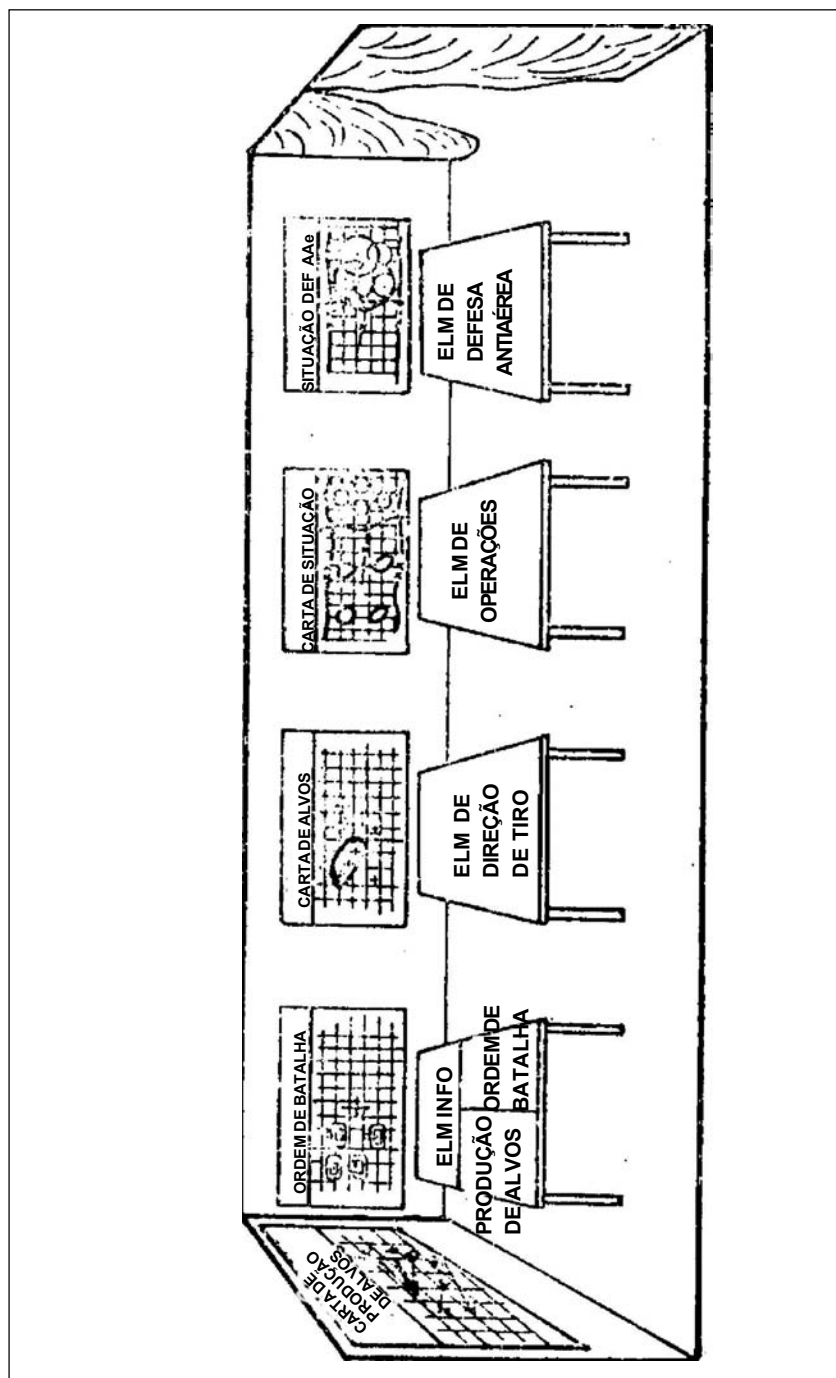



Fig 17-1. Centro de operações táticas (COT)

c. Principais documentos

(1) Documentos do E3:

(a) Prancheta de planejamento de tiro (com o elemento de direção de Tiro) - sua finalidade é permitir a direção tática do tiro no âmbito da AD. Ela é construída sobre uma carta, fotografia aérea ou papel quadriculado e contém todos os elementos que permitam ao E3 ter uma visão tática e técnica (possibili-dades de tiro, etc) da região de operações. Por meio de mensagens ou ordens, a AD coordena e controla, de forma racional, o emprego dos tiros e fogos de seus grupos. São locados nessa prancheta:

- todos os grupos integrantes ou sob controle da AD, através dos CB das baterias:
- todos os PV e A Aux;
- limites das unidades apoiadas;
- linha de contato;
- linha de segurança de apoio de artilharia (LSAA);
- linha de coordenação de apoio de fogo (LCAF);
- linha de coordenação de observação (LCO);
- áreas de fogo proibido (AFP);
- zonas de fogos normais e eventuais (se for o caso);
- áreas de fogo livre (AFL);
- limite curto de segurança;
- linha de coordenação de fogos (LCF); e
- outras medidas julgadas necessárias.

Juntamente com a prancheta de planejamento de tiro podem ser usados os seguintes calcos:

- calco de possibilidades de tiro;
- calco de concentrações e alvos;
- cópias dos planos de fogos de artilharia, de apoio de fogo aéreo e de apoio de fogo naval.

OBSERVAÇÃO: O elemento de direção de tiro poderá dispor de computa-dor e, neste caso, a prancheta será um meio alternativo.

(b) Carta da situação – É uma carta ou fotografia aérea onde são locadas as forças amigas e inimigas. Os calcos de possibilidades de tiro, os planos de fogos de artilharia, de apoio de fogo aéreo e de apoio de fogo naval, são empregados juntamente com essa carta.

(c) Carta de alvos – É uma carta ou fotografia aérea onde são locados todos os alvos e concentrações.

(d) Registro das missões de tiro – É um registro de todas as mis-sões de tiro executadas pelos grupos integrantes e sob seu controle. Discrimina, para cada alvo, o número da concentração, a fonte de informes que o localizou, sua descrição e localização, unidade que cumpriu a missão, tipo e quantidade de munição consumida, efeito estimado e qualquer outra observação julgada útil. O registro é feito em fichas diárias, colecionadas num caderno de folhas (Fig 17-2).

(e) Registro da situação da munição (Fig 17-3) – Apresenta um balanço da situação de munição de artilharia no âmbito da AD, discriminando a quantidade existente (passagem do dia anterior), a quantidade consumida e o

saldo que passa para o dia seguinte. O registro é feito em fichas diárias, colecionadas num caderno de folhas amovíveis. Ficha semelhante pode ser utilizada para controle de espoletas.

Con	FONTE	DESCRIÇÃO	LOCALIZAÇÃO	UNIDADE	MUNIÇÃO	EFEITO	OBSERVAÇÃO
AA5	0 Ae	Bl Reu	5552 3823	201 GAC 105 AR	144 AE	Bl DISPERSADO; 75% baixas	

Fig 17-2. Registro de missões de tiro

MUNIÇÃO	AE	Ilm	Fum	HC	FB

Fig 17-3. Registro de situação de munição

(2) Documentos do E2:
(a) lista de alvos;
(b) calco de alvos; e
(c) registro das atividades de contrabateria.

17-5. ATRIBUIÇÕES DO E3

a. Supervisionar o trabalho da 3ª seção no COT.

b. Receber e registrar informações e mensagens provenientes de unida-des de artilharia e de outras fontes, como: pedidos de tiro, planos de mudança de posição e informações sobre forças amigas e inimigas.

c. Manter uma carta de situação, com as possibilidades de tiro, zonas de ação, LSAA e LCO e disseminar estas informações aos escalões subordinados.

d. Manter um registro preciso do consumo e existência de munição de artilharia dos grupos que integram a AD.

e. Planejar e supervisionar a execução das atividade de contrabateria, quando a divisão agir isolada.

OBSERVAÇÃO: Quando o COT for dotado de computador, as infor-mações registradas em fichas deverão estar inseridas no mesmo.

ARTIGO II

MISSÕES DE TIRO

17-6. ORIGEM

a. As missões de tiro no âmbito da AD podem ter origem nos escalões que se seguem.

(1) No escalão superior- através de ordens de tiro enviadas pela A Ex à AD.

(2) Na própria AD – através da análise de informações colhidas no escalão e das recebidas dos escalões superior e subordinados.

(3) No escalão subordinado – através de pedidos de tiro feitos pelos grupos subordinados ou sob controle operacional da AD.

b. Quando a A Ex desejar que toda a AD participe de uma determinada missão, empregará a expressão que se segue em sua ordem de tiro: "TODA A ARTILHARIA DISPONÍVEL". Isso significará que o COT/AD deverá incluir na missão todos os grupos integrantes que estejam disponíveis, excluindo apenas aqueles que estiverem cumprindo missões consideradas prioritárias. A centralização do tiro/fogos deverá ser feita, por exemplo, por meio de mensagens com o AMC ou do método HNA.

c. A AD normalmente atribui missão de tiro aos grupos com as missões táticas de ação de conjunto e de reforço de fogos. Dependendo da situação, poderá estender esse procedimento aos grupos em reforço de fogos e apoio direto, considerando, todavia, que tais unidades só excepcionalmente deverão ser desviadas de sua missão tática específica.

d. Se houver necessidade de ter seus fogos reforçados, a AD poderá pedir fogo adicional diretamente ao COT/AEx. Caso o reforço solicitado seja de apoio aéreo ou de fogo naval, o pedido deverá ser encaminhado ao elemento de coordenação de apoio de fogo (ECAF) da divisão.

e. Os grupos integrantes ou sob controle operacional poderão solicitar "FOGO ADICIONAL" à AD. Caberá ao E3 ou ao seu adjunto, decidir se atenderá ou não essa solicitação. Em qualquer caso, a unidade solicitante deverá ser informada da decisão. Tal informação deverá sempre conter:

(1) número de grupos que participarão da missão; e

(2) volume de fogo.

17-7. LOCALIZAÇÃO DE ALVOS

A localização de alvos poderá ser realizada pelos processos que se seguem:

a. levantamento topográfico;

b. emprego dos meios de observação visuais, eletrônicos e indiretos;

c. pelo estudo do terreno, realizado pelas unidades;

d. pelo tiro, através da ajustagem realizada por um grupo;

e. emprego de VANT.

17-8. ANÁLISE DE ALVOS

O E3 da AD utiliza o processo geral de análise de alvos, concluindo quanto aos efeitos desejados, consumo de munição, unidades a empregar, modo de bater o alvo e hora do desencadeamento da missão. Na análise de alvos de contrabateria o E2 considera o critério estabelecido para posições suspeitas e confirmadas, expressando suas conclusões na lista de armas inimigas..

17-9. ORDEM DE TIRO

a. Após realizar a análise dos alvos, o E3 ou seu adjunto, expedirá sua ordem de tiro, que será transmitida a todos os grupos que participarão da missão.

b. Quando o alvo for localizado pelo tiro, o grupo que está ajustando e solicitou fogo adicional, envia ao COT/AD, junto com esse pedido, as coordenadas aproximadas do alvo. O E3 da AD enviará aos grupos que participarão da missão uma ordem de tiro com as coordenadas aproximadas do alvo. Antes do desencadeamento da eficácia, o grupo que ajustou enviará aos demais grupos, as coordenadas e altitude corretas do alvo, através do COT/AD.

c. O procedimento é idêntico, quando é designado um grupo para ajustar com o observador aéreo e outros para participarem da eficácia.

d. O melhor método de desencadeamento, quando o tiro da AD tiver que ser centralizado, será uma missão HNA, a fim de se obter a surpresa e o efeito de massa desejados.

e. Seqüência - Após a decisão, e ao designar um ou mais grupos para cumprir uma determinada missão, o E3 expede sua ordem, que obedece, em princípio, a seqüência adiante especificada.

(1) Identificação.
(2) Ordem de alerta.
(3) Localização do alvo.
(4) Natureza do alvo.
(5) Unidades que atiram na eficácia.
(6) Granada.
(7) Espoleta.
(8) Método de tiro.
(9) Escalonamento de alça.
(10) Hora do desencadeamento.
(11) Designação da concentração.

17-10. EXEMPLOS

a. A 12ª DE, no Curso de Op Def na R de Agulhas Negras, conta com a seguinte artilharia para o Ap F a suas peças de manobra (Fig 17-4):

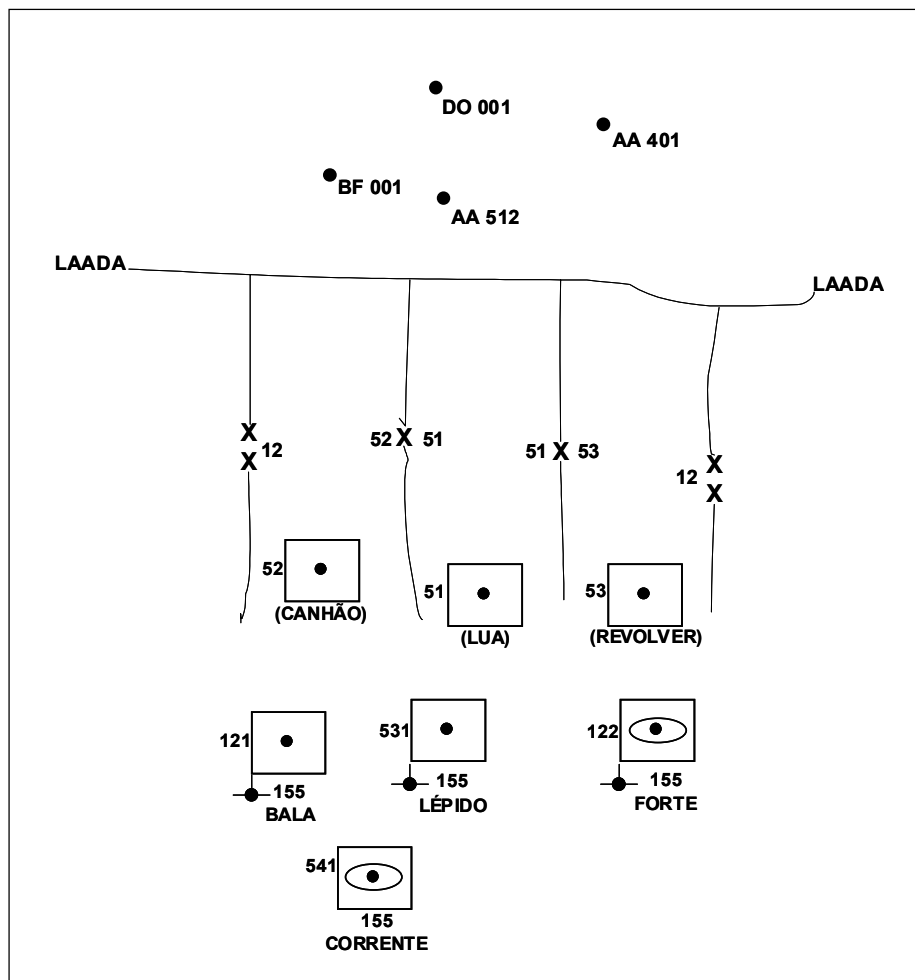



Fig 17-4. Esquema de manobra da 12ª DE

(1) Organização para o combate

(a) Art Cmp da 12ª DE.

121º GAC 155 AR – Aç Cj Ref F ao 52º GAC 105 AR.
122º GAC 155 AP – Aç Cj
531º GAC 155 AR – Ref F ao 51º GAC 105 AR
541º GAC 155 AP – Aç Cj
12ª Bia BA – Aç Cj

12ª Bia LMF – Aç Cj

(b) Art Cmp Org das Bda 1º escalão

51º GAC 105 AR – Ap G à 51ª Bda Inf Mtz

52º GAC 105 AR – Ap G à 52ª Bda Inf Mtz

53º GAC 105 AR – Ap G à 53ª Bda Inf Mtz

(2) Codinomes

UNIDADE	CODINOME
AEx	Vulcão Chefe
AD/12	Vulcão Arco
121º GAC 155 AR	Vulcão Bala
122º GAC 155 AP	Vulcão Forte
531º GAC 155 AR	Vulcão Lépido
541º GAC 155 AP	Vulcão Corrente
12ª Bia LMF	Vulcão Verde
12ª Bia BA	Vulcão Fogo
51º GAC 105 AR	Lua
52º GAC 105 AR	Canhão
53º GAC 105 AR	Revólver

b. Situações Diversas

(1) Um grupo orgânico de Bda em primeiro escalão solicita fogo adicional numa missão tipo ajustarei.

(a) Mensagem pedido de fogo adicional

Identificação	Aq Revolver
Ordem de alerta	Mis Tir
Localização do alvo	Coor Aprox 3097 1432 Alt 315
Natureza do alvo	Bld Reu
Volume de fogo	Fogo adicional
Designação da Con	Con AA 401
Controle	Ajust

(b) Mensagem resposta do COT/AD – Após locar o alvo na prancheta de planejamento de tiro, o E3 analisa-o, decidindo quanto às unidades a empregar, efeitos desejados e modo de bater o alvo. Envia, então, a mensagem resposta ao grupo que solicitou fogo adicional.

Identificação	Aq Vulcão Arco
Unidades que atiram	Vulcão Forte - Vulcão Corrente
Mudanças havidas (aplicam-se apenas às unidades que farão o fogo adicional)	EVT - Esc 1 C
Volume de fogo na Efi	Q 6
Designação da Con	Con AA 401

(c) Ordem de tiro do COT/AD - Enviada aos grupos que farão o fo-go adicional. As C Tir desses grupos, ao receberem a ordem de tiro, preparam as missões e iniciam os comandos de tiro para suas baterias.

Identificação	Aq Vulcão Arco
Ordem de alerta	Mis Tir
Localização do alvo	Coor Aprox 3097-1432 Alt 315
Natureza do alvo	Bld Reu
Unidades que atirarão na eficácia	Vulcão Forte e Vulcão Corrente
Unidade que ajustará	Vulcão Forte
Granada	(omitir quando for explosiva)
Espoleta	EVT
Volume de fogo na Efi	Q 6
Escalonamento	Esc 1 C
Desencadeamento	AMC (omitir quando for QP)
Designação da Con	Con AA 401

(d) Mensagem do grupo que ajustou para o COT/AD - o grupo cuja bateria ajustou enviará ao COT/AD as coordenadas e a altitude exatas do alvo e entrará na eficácia tão logo obtenha os elementos de tiro.

Identificação	Aq Vulcão Forte
Localização do alvo	Coor exatas 3125 - 1492 Alt 330
Designação da Con	Con AA 401
Controle	Efi

(e) Mensagem do COT/AD aos demais grupos que participarão da missão - O COT/AD retransmite as coordenadas e a altitude exatas do alvo para os demais grupos, que então retiram os elementos de tiro, enviando-os às baterias.

Identificação	Aq Vulcão Arco
Localização	Coor exatas 3125-1492 Alt 330
Designação da Con	Con AA 401
Controle	Efi

(2) Um grupo orgânico de Bda em primeiro escalão solicita fogo adicional à AD numa missão tipo eficácia.

(a) Mensagem pedido de fogo adicional

Identificação	Aq Lua
Ordem de alerta	Mis Tir
Localização do alvo	Coor 3256-1643
Natureza do alvo	CC Reu
Volume de fogo	Fogo adicional
Designação da Con	Con AA 512
Controle	Efi.

(b) Mensagem resposta do COT/AD - Após locar o alvo na prancheta de planejamento de tiro, o E3 analisa-o, decidindo quais os grupos que irão participar da missão. A fim de obter surpresa e efeito de massa, decidiu pela execução de uma missão HNA, às 0925 h. Envia então a mensagem resposta ao grupo que solicitou fogo adicional.

Identificação	Aq Vulcão Arco
Unidades que atiram	Vulcão Corrente - Vulcão Forte
Mudanças havidas	HNA 0925 h.
Volume de fogo na Efi	Q 6
Designação da Con	Con AA 512

(c) Ordem de tiro do COT/AD - Enviada aos grupos que farão o fogo adicional.

Identificação	Aq Vulcão Arco
Ordem de alerta	Mis Tir
Localização do alvo	Coor 3256-1643
Natureza do alvo	CC Reu
Unidades que atirarão na eficácia	Vulcão Corrente - Vulcão Forte
Granada	(omitir quando for explosiva)
Espoleta	(omitir quando for instantânea)
Volume de fogo na Efi	Q 6
Desencadeamento	HNA 0925h
Designação da Con	Con AA 512

(3) A A Ex decide centralizar a AD sobre um alvo

(a) Ordem de tiro da A Ex

Identificação	Aq Vulcão Chefe
Ordem de alerta	Mis Tir
Localização do alvo	Coor 3312-1475 Alt 320
Natureza do alvo	Bia mísseis em posição
Unidades que atiram na eficácia	Toda Art disponível
Granada	(omitir quando for explosiva)
Espoleta	(omitir quando for instantânea)
Volume de fogo na Efi	Q 2
Escalonamento	(omitir quando for com a alça do centro)
Desencadeamento	HNA 1400 h
Designação da Con	Con DQ 001

(b) Mensagem resposta do COT/AD - E3 da AD empregará nesta missão toda a artilharia disponível, ou seja, só não atirarão os grupos que estiveram cumprindo missões prioritárias. Quando um ou mais grupos não puderam participar da missão, o E3 aumentará o volume de fogo na eficácia, para compensar a falta dessas unidades.

Identificação	Aq Vulcão Arco
Unidades que atirarão na eficácia	Vulcão Forte - Vulcão Corrente
Volume de fogo na Efi	Q 4
Designação da Con	Con DQ 001

(c) Ordem de tiro do COT/AD

Identificação	Aq Vulcão Arco
Ordem de alerta	Mis Tir
Localização do alvo	Coor 3312 4575 Alt 320
Natureza do alvo	Bia mísseis em posição
Unidades que atirarão	Vulcão Forte - Vulcão Corrente
Granada	(omitir quando for explosiva)
Espoleta	(omitir quando for instantânea)
Volume de fogo na Efi	Q 4

Escalonamento	(omitir quando for com a alça do centro)
Desencadeamento	HNA 1400 H
Designação da Con	DQ 001

(4) A AD decide centralizar todos os seus grupos sobre um alvo numa missão tipo ajustarei.

(a) Ordem de tiro do COT/AD

Identificação	Aq Vulcão Arco
Ordem de alerta	Mis Tir
Localização do alvo	Coor Aprox 3150-1363 Alt 300
Natureza do alvo	PC inimigo
Unidades que atiram na eficácia	Vulcão Bala - Vulcão Lépido Vulcão Forte - Vulcão Corrente
Unidade que ajusta	Vulcão Bala
Granada	Fumígena FB
Espoleta	(omitir quando for instantânea)
Volume de fogo na Efi	Q 5
Escalonamento	(omitir quando for com a alça do centro)
Desencadeamento	AMC N Cgr
Designação da Con	Con BF 001

(b) Mensagem do grupo que ajustou, ao COT/AD

Identificação	Aq Vulcão Bala
Localização do alvo	Coor exatas 3083-1410 Alt 310
Designação Con	Con BF 001
Controle	Efi

(c) Mensagem do COT/AD aos demais grupos que irão participar da

Identificação	Aq Vulcão Arco
Localização do alvo	Coor exatas 3083-1410 Alt 310
Designação da Con	Con BF 001
Controle	Efi

(d) Após o “PRONTO” de cada grupo, o COT/AD comandará “CARREGAR”, “QUANDO PRONTO” ou “CARREGAR”, “FOGO”.

CAPÍTULO 18

MUNIÇÃO

ARTIGO I

MUNIÇÃO

18-1. ELEMENTOS CONSTITUINTES (Fig 18-1)

a. Em se tratando de munição, chama-se tiro ao conjunto dos elementos necessários para que o projetil funcione no momento oportuno e no local desejado. Esses elementos são: a estopilha, a carga de projeção e estojo, a granada, a espoleta e o detonador-reforçador. Conforme estes elementos sejam reunidos para o tiro, a munição classifica-se em encartuchada (engastada e desengastada) e não encartuchada.

b. A estopilha é usada para iniciar a queima da carga de projeção (com escorva, se for o caso). Consiste, essencialmente, numa pequena quantidade de explosivo muito sensível e uma carga de pólvora negra colocada no estojo (munição encartuchada) ou no bloco da culatra (não encartuchada).

c. A carga de projeção fornece a energia para impulsionar o projetil. É constituída por uma carga de pólvora sem fumaça, reunida ou não em saquitéis (incrementos) e colocada dentro de um estojo ou, ainda, em saquitéis contidos num invólucro, carregada diretamente na câmara.

d. As granadas, pelo seu estilhaçamento, efeito de sopro ou de penetração, gases ou calor liberado, são o agente destruidor do alvo.

(1) Quanto a seu emprego, podem ser explosivas, perfurantes, de carga dirigida, químicas (fumígenas ou tóxicas), iluminativas e de propaganda.

(2) A granada explosiva é carregada com trotil ou composição B. Alguns tipos possuem uma cavidade profunda na carga de arrebentamento, para admitir o aumento de comprimento das espoletas de proximidade. Uma carga suplemen-

tar é fornecida para diminuir a cavidade, quando se usam espoletas percutentes ou de tempo. Quando as de proximidade são utilizadas, essa carga deve ser removida.

(3) As granadas fumígenas hexacloretanas (HC) e coloridas, iluminativas ou de propaganda são de ejeção pelo culote e utilizam espoletas de tempo. Quando se encontram sobre o ponto desejado, a ação da espoleta e da carga de ejeção acende o(s) cartucho(s) (com exceção da granada de propaganda) e o(s) lança(m) pelo culote com uma velocidade relativa de cerca de 60 m/seg. O projetil (corpo inerte) continua sua trajetória e o(s) cartucho(s) segue(m) com velocidade reduzida, emitindo seu conteúdo (pára-quedas, iluminativo, fumaça ou panfletos).

(4) As granadas fumígenas de fósforo branco (FB) e tóxicas são do tipo arrebentamento. Uma carga de arrebentamento ao longo do eixo da granada funciona pela ação de uma espoleta, que pode ser instantânea, de retardo ou de tempo. O agente tóxico ou fumígeno é, então, expelido.

(5) A granada perfurante é utilizada pelo canhão 155 mm e consiste num corpo de aço duro que contém, no culote, uma cavidade cheia de explosivo e uma espoleta recoberta. Para melhoria das qualidades balísticas, é também usada uma falsa ogiva de aço.

(6) A granada de carga dirigida consiste num corpo de paredes finas, contendo uma carga oca e um culote tronco-cônico, com uma espoleta sem retardo que possui ou não um elemento traçante, com um tempo de queima de 7,5 segundos. O obuseiro 105 mm utiliza esta granada.

e. A espoleta é atarraxada à ogiva ou no culote da granada, para provocar o seu funcionamento no momento e nas circunstâncias desejadas. São tipos de espoleta: a percutente (instantânea, de retardo, sem retardo e seletiva), a de tempo (mecânica e eletrônica), a de proximidade ou VT (de tempo variável e tempo variável controlado) e as de duplo efeito (tempo e percutente, e de proximidade e percutente). O detonador-reforçador, colocado entre a espoleta e a carga de arrebentamento, atua como escorva para facilitar a detonação do projetil.

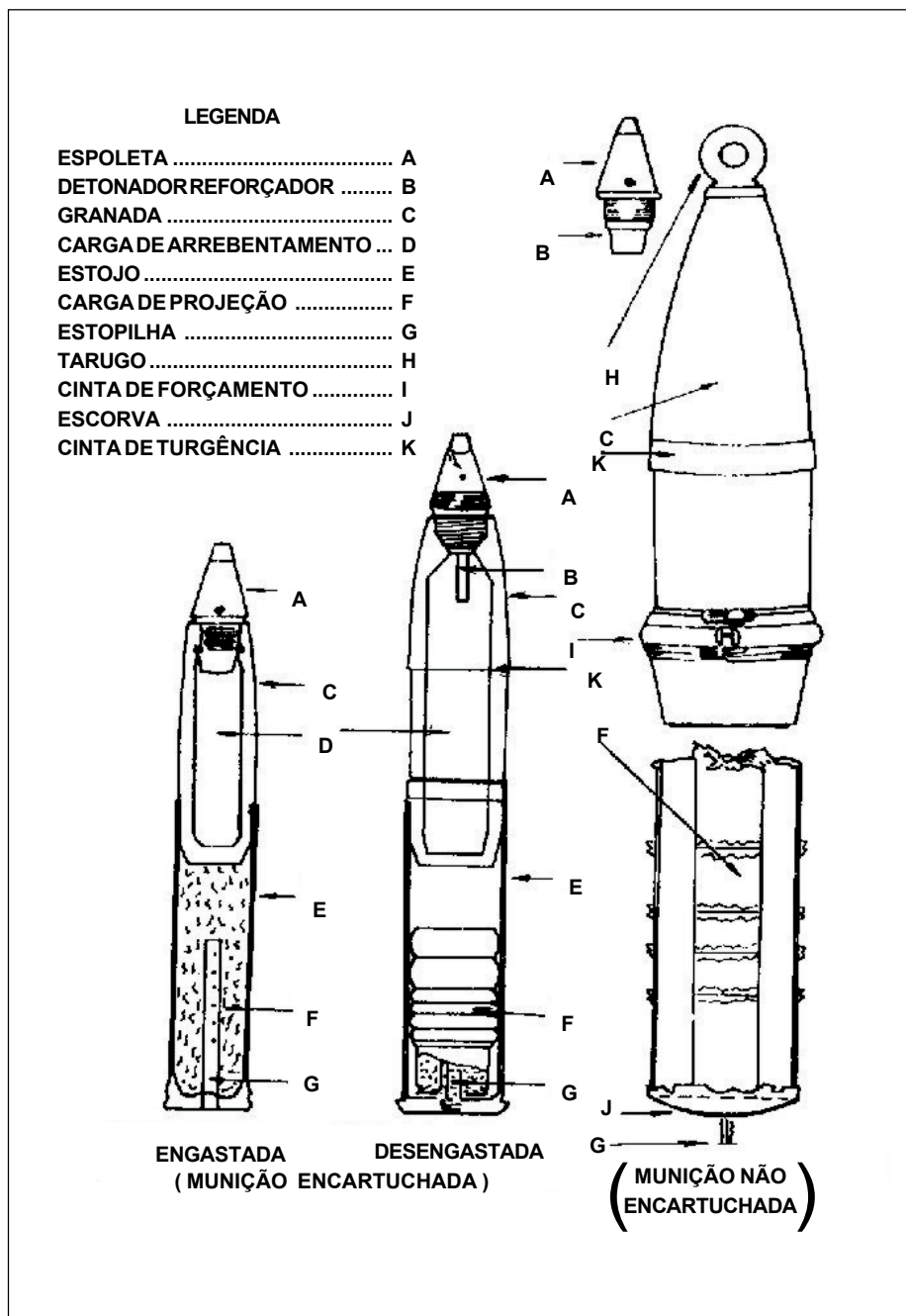



Fig 18-1. Tipos de munição de Art e elementos constituintes

18-2. EFEITO DOS PROJETIS

a. Os efeitos dos projetis dependem basicamente:

(1) de suas características (peso total, natureza das paredes, carregamento, calibre, etc);

(2) da espoleta utilizada; e

(3) das condições nas quais o projetil se apresenta ao atingir o solo e, se for o caso, do percurso seguido após o contato com o terreno.

b. As várias combinações de granadas e espoletas produzem, pois, diferentes efeitos sobre os alvos, o que condiciona o seu emprego. A granada explosiva é utilizada com quase todos os tipos de espoletas de ogiva, ao passo que as demais exigem tipos específicos.

c. Os efeitos dos projetis são analisados com mais detalhes no artigo VII.

ARTIGO II

EFEITOS E EMPREGO DA GRANADA ALTO-EXPLOSIVA

18-3. ARREBENTAMENTO

A granada explosiva, ao arrebentar, lança estilhaços para a frente (feixe de ogiva), para os lados (feixe lateral) e para trás (feixe de culote). A velocidade inicial dos estilhaços, de aproximadamente 1000 m/seg , compõe-se com a velocidade restante do projetil, soma-se a ela para o feixe de ogiva, reduz-se dela para o feixe de culote e produz uma resultante para o feixe lateral. Devido à sua forma irregular, os estilhaços perdem velocidade rapidamente durante o trajeto. Uma explosão imperfeita divide a granada em poucos estilhaços de grande tamanho.

18-4. ESPOLETAS

a. Espoleta percutente instantânea (E Itt)

(1) Armada com este tipo de espoleta, a granada arrebenta no ponto de incidência ou depois de uma fração de seu corpo penetrar no solo. Se o elemento instantâneo não funcionar por ocasião do impacto, a espoleta funcionará com retardo. A penetração do projetil no solo é função da consistência do terreno, da ação da espoleta e do ângulo de incidência. Quanto menor a penetração, melhores serão os efeitos do estilhaçamento.

(2) Além disso, à medida que aumenta o ângulo de incidência, a maioria dos estilhaços vai se desenvolvendo aproximadamente paralela e muito próxima ao solo. Assim sendo, o mais eficaz estilhaçamento é obtido com um grande ângulo de incidência, em terreno duro.

(3) Quando o projetil atravessa ramagens, o arrebentamento pode nelas se dar e a eficiência será então maior (arrebentamento em tempo) ou nula, tudo dependendo da densidade da vegetação.

(4) O estilhaçamento e o sopro são muito eficazes contra pessoal em pé

e de bruços no solo, contra veículos sem blindagem e material leve. O efeito é grandemente reduzido se o terreno é acidentado ou se trincheiras rasas estão disponíveis, e muito pequeno se o pessoal se encontra em abrigos individuais ou trincheiras profundas.

(5) Contra edificações e entrincheiramentos, os danos são pequenos, porém, mesmo contra concreto reforçado, é utilizado a intervalos do tiro para desobstruir o entulho e limpar as brechas.

(6) Os obuseiros de 155 mm e de calibres maiores podem utilizá-la contra blindagens, dado o grande poder de arrebentamento e o próprio tamanho do projetil.

b. Espoleta percutente com retardo (Epl R)

(1) Armada com este tipo de espoleta, a granada, antes de explodir, ricocheteia ou penetra no solo, produzindo-se, neste último caso, o arrebentamento em ação de mina. Diversos fatores regem a possibilidade de ricochete: ângulo de incidência; forma, peso e velocidade restante do projetil; grandeza do tempo de retardo da espoleta; condições da superfície do terreno; composição e consistência do solo.

(2) Quando o ângulo de incidência é pequeno, o projetil tende a ricochetear. Se for um pouco maior, o projetil penetra inicialmente e, depois, procura voltar à superfície. Com grandes ângulos de incidência, o projetil prossegue na direção da trajetória até parar ou arrebentar. Quando o arrebentamento se der a grande profundidade, o explosivo não terá potência suficiente para revolver a terra situada acima do ponto de arrebentamento. Neste caso, diz-se que o projetil fez fogaça, podendo produzir, por compressão da terra circunjacente, um ligeiro intumescimento do solo no ponto de incidência (Fig 18-2). Se a penetração não for muito grande, o arrebentamento produzirá uma cratera. A formação de uma fogaça ou cratera depende, portanto, da profundidade em que se der o arrebentamento, das características do solo e da potência do explosivo.

(3) Quando a granada explode após ter penetrado no solo, o efeito dos estilhaços na superfície é mínimo. A penetração em espaldões ou abrigos produzirá baixas pelo efeito de sopro, sufocação pelos gases e ação dos estilhaços. A penetração numa estrutura de alvenaria, que tenha sido abalada por projetis perfurantes, provocará, pela ação de sopro, o desmoronamento das porções abaladas. Penetrações no solo, nas proximidades de um abrigo, podem provocar penetração dos gases pelas fissuras provenientes da explosão, sufocando os ocupantes. A penetração numa construção de troncos, sacos de areia ou material similar, resultará no deslocamento das unidades que a constituem; o efeito dependerá da carga de arrebentamento da granada.

(4) Seus efeitos são bons contra entrincheiramentos leves, veículos sem blindagem e, com os grandes calibres, contra casas resistentes (tijolo, pedra, etc) e entrincheiramentos pesados. Contra alvenaria pesada e concreto, no entanto, a espoleta esmaga-se antes que os elementos de retardo possam funcionar, resultando arrebentamentos de pequeno efeito, quando ocorrerem.

(5) Quando a granada ricocheteia, produz arrebentamentos em tempo, à baixa altura, o que reduz seu efeito contra alvos em trincheiras profundas, mas lhe dá um efeito um pouco superior aos arrebentamentos das espoletas de tempo

contra alvos desabrigados ou em trincheiras rasas. Coopera também, para isso, a posição diferente da granada ao explodir (ogiva para cima). Seus efeitos em conjunto são, no entanto, diminuídos, por serem imprevisíveis a direção e quantidade dos ricochetes.

(6) Em florestas densas, a espoleta retardo dá, muitas vezes, arrebentamentos eficazes nas árvores.

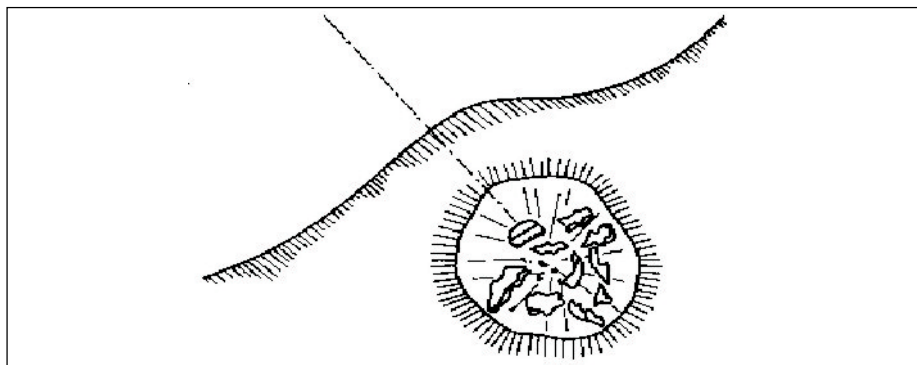



Fig 18-2. Fogaça

c. Espoleta tempo (E Te)

(1) As espoletas Te podem ser mecânicas ou eletrônicas. As mecânicas possuem um mecanismo tipo relógio para providenciar o evento. Nas eletrônicas, este mecanismo é substituído por um microprocessador.

(2) Quando armada com este tipo de espoleta, a granada explode no ar. A altura de arrebentamento é determinada pela elevação, carga e evento. Se o elemento tempo não funcionar, a espoleta funciona em percussão, ao impacto, na maior parte dos tipos. A altura de arrebentamento pode ser ajustada, não se obtendo, contudo, a altura desejada em todos os tiros, devido à dispersão.

(3) Embora sem a eficiência da granada com espoleta instantânea ou retardo contra viaturas sem blindagem ou material leve, a granada com espoleta de tempo é mais eficiente para causar baixas no pessoal sobre aqueles veículos ou nos da direção de blindados. O estilhaçamento na altura tipo é eficaz contra alvos profundamente entrincheirados, como também, em maior grau, contra pessoal desabrigado ou em trincheiras rasas.

(4) Com grandes ângulos de incidência, é forte a dispersão na altura de arrebentamento e a maioria dos estilhaços se desenvolve paralelamente ao solo, o que acarreta ser quase nula a eficácia dos arrebentamentos altos.

d. Espoleta de proximidade (EVT)

(1) A granada, armada com este tipo de espoleta, explode à aproximação de um objeto, ou seja, no caso do solo, a uma altura predeterminada acima do terreno, variável com sua natureza e vegetação, com o ângulo de queda e tipo de espoleta. À medida que o ângulo de queda aumenta, diminui a altura de arrebentamento, o que a torna eficaz para arrebentamento em tempo com grandes ângulos de queda. No tiro sobre superfícies líquidas e terreno úmido ou pantanoso,

a altura de arrebentamento aumenta. As matas ralas e macegas não alteram praticamente essa altura, mas a vegetação densa eleva-a, aproximadamente, à altura das árvores. Esse efeito é menos pronunciado nos grandes ângulos de queda e, nesse caso, muitos arrebentamentos dar-se-ão sob as árvores.

(2) Por dispensar a ajustagem da altura de arrebentamento, a espoleta VT é, na realidade, uma espoleta de tempo automática. Os atuais modelos só se armam 2 (dois) ou 5 (cinco) segundos após o disparo, depois do que a espoleta funcionará eficazmente sob qualquer ângulo de queda, produzindo arrebentamentos em tempo até o alcance máximo do material. Se o elemento eletrônico não funcionar, a espoleta funcionará em percussão, no impacto.

(3) Uma pequena percentagem de espoletas funcionará prematuramente, ocasionando arrebentamentos a esmo ao longo da trajetória, entre a distância mínima de armar e o ponto normal de arrebentamento, percentagem essa que aumenta quando se atira sob chuva torrencial. A rádiointerferência do inimigo pode também ocasionar arrebentamentos prematuros. Para sanar estes inconvenientes, surgiram tipos de EVT, ditas de tempo variável controlado, que são reguladas para só se armarem completamente 3 (três) segundos antes de atingir o alvo.

(4) Seus efeitos são superiores ao da espoleta tempo, devido à altura de arrebentamento constante e por ser empregada contra todos os alvos para os quais é indicado o tiro de tempo. Como não tem limitações de alcance, presta-se para neutralizações a grandes distâncias, inquietações, interdições e quaisquer missões que requeiram arrebentamentos em tempo. Devido ainda à altura constante, é possível bater contra-encostas em terreno irregular, empregando trajetórias que apresentem grandes ângulos de queda. No tiro vertical, os arrebentamentos podem ser colocados no interior de ravinas profundas. Após a realização de regulações, os arrebentamentos podem ser levados para a região do alvo à noite, com nevoeiro ou em períodos de visibilidade deficiente. O tiro de artilharia de longo alcance, ajustado por aviões de combate ou pelo grupo de observação, pode ser empregado contra reuniões de tropa, postos de comando e outras instalações à retaguarda. É possível desencadear uma concentração no alcance máximo do material, obtendo arrebentamentos em tempo que acompanhem o perfil do terreno. O tiro contra-encostas íngremes, a distâncias que permitam armar-se a espoleta, pode neutralizar observatórios ou eliminar camuflagens, expondo o alvo às armas de pontaria direta. Alvos situados na parte mais alta de uma elevação serão batidos eficientemente com este tipo de espoleta, pois a própria linha de crista provocará seu funcionamento na vertical do alvo.

e. Espoleta perfurante de concreto (ECP) - A granada explosiva, armada com este tipo especial de espoleta de ogiva perfurante, dotada de grande resistência ao choque, é usada especialmente contra alvos de concreto e, normalmente, com materiais de alta velocidade inicial. O tipo sem retardo é usado na ajustagem e o tipo com retardo na eficácia.

f. Combinação de espoletas - Às vezes, é conveniente misturar espoletas instantâneas com as de retardo, a fim de obter uma combinação de arrebentamentos em tempo (ricochete) e em percussão. No caso de matas densas e com grandes ângulos de incidência, a combinação de espoletas acima é de eficácia comprovada.

ARTIGO III

EFEITOS E EMPREGO DA GRANADA QUÍMICA FUMÍGENA

18-5. GENERALIDADES

a. Os fumígenos são utilizados para produzir:

(1) fumaça de cobertura ;

(2) fumaças de sinalização; e

(3) baixas e incêndios.

b. Fumaças de cobertura - A artilharia utiliza somente as fumaças de camuflagem adiante especificadas.

(1) Cortina de fumaça, que é um anteparo vertical de fumaça, colocado entre a observação inimiga e as unidades ou instalações amigas, para reduzir a observação visual terrestre inimiga.

(2) Fumaça de cegar, que é uma concentração fumígena, colocada diretamente sobre as posições inimigas, para obscurecer a observação visual dentro do terreno amigo.

c. Fumaças de sinalização - São utilizadas pela artilharia para:

(1) auxiliar o observador na localização de seus tiros;

(2) sinalizar alvos e linhas de bombardeio para a aviação; e

(3) transmitir mensagens específicas por códigos de cores preestabelecidos.

d. Tipos de granadas fumígenas

(1) Fósforo branco (Fum FB ou WP) - Produz fumaça, efeito incendiário e causa baixas. É utilizada, normalmente, com espoleta instantânea que, ao funcionar, provoca o arrebentamento da granada, com queima espontânea das partículas de fósforo em contato com o ar. O calor desprendido faz com que a fumaça suba em colunas, 2 (dois) a 3 (três) segundos após o arrebentamento, o que a torna ótima para a formação inicial das cortinas de fumaça e identificação de áreas, mas a desaconselha para a manutenção daquelas. As pequenas partículas de fósforo, quando aderem à roupa e à pele, causam baixas por queimaduras, que são dolorosas e difíceis de cicatrizar. Quando utilizada para efeitos incendiários, alguns projetis devem ser preparados para funcionar em retardo, tendo em vista o efeito de penetração. Isto se aplica, em particular, quando se atira sobre casas e outras construções, pois o arrebentamento, em seu interior, aumenta o efeito incendiário das partículas.

(2) Hexacloretana (Fum HC) - No seu interior, contém pequenos cartuchos, carregados com a mistura hexacloretana, um sólido que, quando queima, produz uma fumaça branco-acinzentada, ligeiramente menos densa que a do fósforo branco. Não possui efeitos causadores de baixas, entretanto, uma longa exposição a altas concentrações dessa fumaça pode irritar ou incapacitar pessoal desprotegido. Esta granada ejeta cartuchos pelo culote, que emitem fumaça por um período de 40 a 90 segundos. Utiliza espoleta tempo ou de proximidade.

(3) Gr 155 mm M825 WP – Esta granada é balisticamente similar à família da granada M483A1 DPICM (munição convencional aperfeiçoada de duplo efeito). Trata-se de um projetil de ejeção pelo culote, designado para produzir uma cortina de fumaça com duração de 5 (cinco) a 15 minutos. Subdivide-se em 2 (dois) componentes principais: o projetil transportador e o compartimento de carga. O projetil transportador entrega a carga no alvo. O compartimento de carga consiste em 116 cunhas de feltro com fósforo branco saturado. A espoleta tempo provoca a ejeção da carga, que cai ao solo, formando uma área elíptica. Cada cunha, então, vem a ser uma fonte de fumaça (ponto de incidência).

(4) Colorida (Fum Col) - Contém um óleo com uma tinta orgânica. Quando o óleo queima, a tinta é vaporizada e, então, condensada, passa a formar fumaça colorida que pode ser amarela, vermelha, violeta e verde (Gr norte-americanas) ou azul, verde e laranja (Gr inglesas).

<table>
<tr><th colspan="4">GRANADAS FUMÍGENAS HC e FB (WP)</th></tr>
<tr><th>Calibre</th><th>Granada</th><th>Obuseiro / Canhão</th><th>Alc Máx</th></tr>
<tr><td rowspan="7">105 mm</td><td rowspan="3">M60A2 WP</td><td>M-56</td><td>10000 m</td></tr>
<tr><td>M101</td><td>11270 m</td></tr>
<tr><td>M108</td><td>11500 m</td></tr>
<tr><td rowspan="3">M84A1 HC</td><td>M-56</td><td>10000 m</td></tr>
<tr><td>M101</td><td>11270 m</td></tr>
<tr><td>M108</td><td>11500 m</td></tr>
<tr><td>L45A2 HC</td><td>L118</td><td>17200 m</td></tr>
<tr><td rowspan="5">155 mm</td><td rowspan="2">M110A1 WP</td><td>M114</td><td>14600 m</td></tr>
<tr><td>M109A3</td><td>18100 m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">M116A1 HC</td><td>M114</td><td>14600 m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">M109A3</td><td>18100 m</td></tr>
<tr><td>M825 WP</td><td>17800 m</td></tr>
</table>

Tab 18-2. Tipos de granadas fumígenas HC e WP

e. Emprego de fumígenos

(1) Cortina de fumaça

(a) Pode ser formada um cortina de fumaça de 100 a 1500 metros de largura, dependendo da munição utilizada. Ela pode ser desencadeada tanto num alvo planejado quanto num alvo de oportunidade. Alvos maiores que 250 metros de largura precisam de planejamento inicial, devido à limitação de munição e possível necessidade de fracionamento do alvo.

(b) A cortina de fumaça pode ser desencadeada com ou sem ajustagem. O processo preciso da missão tipo eficácia, em alvos previamente planejados, pressupõe uma correlação favorável entre a direção do vento no local da cortina e no listado na linha 00 do atual boletim meteorológico, complementando o encontro dos 5 (cinco) requisitos para o tiro predito preciso.

(c) Características da cortina de fumaça

- Técnica de emprego: utilizada em alvos planejados ou de oportunidade.
- Tipo de alvo: áreas de 100 a 1500 metros de largura.

- Número de peças: de 2 (duas) a 16 peças.
- Tipo de munição: M825, HC ou WP.
- Feixe: linear.
- Tempo de escurecimento: de 5 a 15 minutos.
- Comando e controle: aprovação do escalão superior.

(2) Fumaça de cegar

(a) As missões de fumaça de cegar, normalmente, são cumpridas por 4 (quatro) peças. A rajada inicial pode ser com Gr WP, utilizando espoleta percutente, ou um misto de Gr WP e Gr HC. Nas rajadas subseqüentes, todas as peças devem atirar com Gr HC. Quando for utilizada a Gr M825 (155 mm), todas as peças devem atirar com esta granada nas rajadas inicial e subseqüentes. As NGA do Gp deve prescrever o número de rajadas e quais peças utilizarão as granadas WP ou HC, se for o caso.

(b) Características da fumaça de cegar

- Técnica de emprego: pode ser utilizada para obscurecer um alvo de oportunidade ou planejado. Quando pedida, utiliza-se, normalmente, um misto de WP e HC na rajada inicial.
- Tipo de alvo: ponto ou pequena área de até 150 metros.
- Número de peças: 2 (duas) peças.
- Tipo de munição: WP ou HC na rajada inicial e HC nas subseqüentes. Caso seja utilizada a Gr Fum M825 (155 mm), todas as rajadas serão desencadeadas com esta granada.
- Feixe: normal (paralelo).
- Tempo de obscurecimento: de 30 segundos a 5 minutos.
- Comando e controle: NGA ou aprovação do escalão superior.

18-6. CONDUTA DA CENTRAL DE TIRO

a. Fumaça de cegar

(1) Até a eficácia, utiliza-se apenas uma peça, atirando com Gr AE.

(2) Gr Fum WP

(a) Como os projetis de WP são mais pesados que o explosivo, deve-se calcular e introduzir a correção relativa ao peso, quando se passar de explosiva para WP.

(b) EXEMPLO – Obuseiro de 105 mm M101 AR, Gr M60A2 WP, Cg 5 – TNT e RT nacionais

Alcance de prancheta da Efi para o alvo	4600 m
Alça (alc 4600 m RT)	292"'
Peso da Gr AE (padrão)	2 quadrados
Peso da WP (CLF)	5 quadrados
Diferença de peso	+ 3 quadrados
Variação para 1 quadrado (Cln 16 da TNT, em metros)	37 m
Variação total [+ 3 x (-37)]	- 111 ≅ 110 m
Alcance a desencadear o WP (4600 + 110)	4710 m
Alça (Alc 4710 m, RT)	302"'

(c) Para maior facilidade, omitiu-se a Ajust RT no exemplo; entretanto, caso ela exista, deverá ser considerada.

(d) Como o peso do projetil é o único elemento que se altera, a precisão adicional, que seria obtida pelo estabelecimento de uma nova Ajust RT para o fumígeno, é desprezível e pode ser ignorada.

(3) Gr Fum HC

(a) Utiliza-se a carga mais fraca possível, a fim de reduzir a velocidade restante do projetil, para evitar que os cartuchos de fumaça se dispersem.

(b) Ao passar de AE para HC, dispara-se a granada com o evento da AE menos 2,0. Isto provocará o arrebentamento na altura desejada de, aproximadamente, 100 metros. Assim sendo, a inclusão de 20/D no sítio é desnecessária. A altura de arrebentamento é alterada por meio do sítio.

b. Cortina de fumaça

(1) Nas missões de cortina de fumaça, são utilizadas correções especiais. Dependendo das condições atmosféricas e do tipo de granada utilizada, a C Tir determirá elementos de tiro para a formação da cortina (rajada inicial) e para a manutenção da mesma (rajadas subseqüentes) no local e na duração determinados.

(2) Para a C Tir providenciar uma cortina de fumaça eficaz, ela precisa obter informações adicionais, normalmente não solicitadas em outras missões.

(a) Informações do observador

- Centro do local desejado - a C Tir irá calcular a compensação para os pontos de incidência com base no tipo de munição, na velocidade e na direção do vento.
- Largura da cortina de fumaça.
- Direção do PO inimigo (Fig 18-3) - direção do P Obs inimigo no ponto em que a tropa amiga estará mais suscetível à observação inimiga.
- Direção do vento em relação ao P Obs inimigo - o Obs deve informar à C Tir se o vento for de frente, retaguarda, transversal da esquerda ou transversal da direita em relação ao P Obs inimigo.
- Duração da cortina, em minutos.

(b) Informações do P Meteo: umidade relativa do ar da linha 00 do último boletim meteorológico.

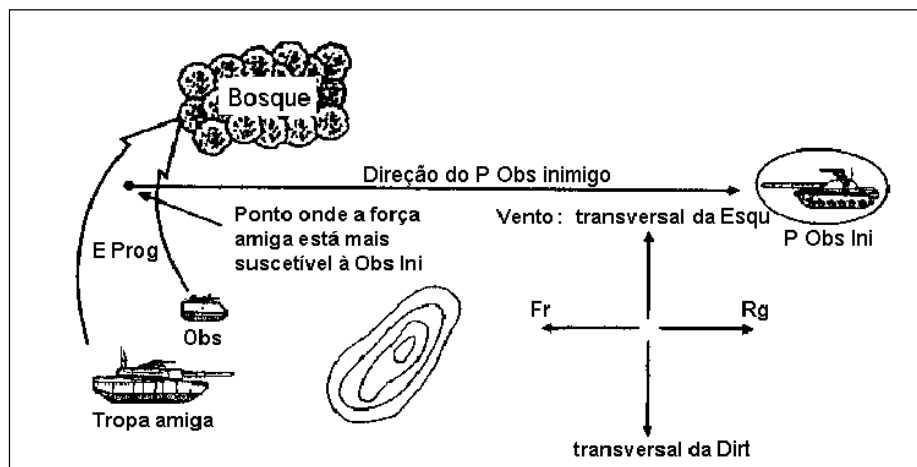



Fig 18-3. Direção do P Obs inimigo

(3) Após receber a missão de tiro, a C Tir utiliza tabelas para determinar a categoria PASQUILL de tempo, velocidade do vento principal, número de tiros para estabelecer a cortina de fumaça (rajada inicial) e número de tiros para manter a cortina pela duração solicitada (rajadas subseqüentes). Se o número de pontos de incidência, tiros ou peças excederem a capacidade do Gp, a C Tir notificará o escalão superior, de acordo com as NGA da unidade.

(4) Determinado o número de tiros a ser desencadeado, a C Tir calcula a distância entre os pontos de incidência e as necessárias correções para compensar o vento.

(5) O CH loca o centro da cortina de fumaça, solicitada pelo Obs, na prancheta de tiro e aplica a correção de vento ao longo da sua indicação no T Loc (orientado com o lançamento do vento). A seguir, reloca o centro da cortina de fumaça e orienta o T Loc na direção do P Obs inimigo. Depois, loca os pontos de incidência e determina os elementos de prancheta para cada um deles.

(6) É necessário determinar, com a devida antecedência, os elementos de tiro de cada peça para cada ponto de incidência. Para isso, deve-se utilizar o C Pos e a folha de cálculo de correções especiais (ver Cap 10 e Art II do Cap 11). Os diferentes pontos de incidência da rajada inicial e das subseqüentes (de manutenção) requerem, normalmente, o cálculo de correções especiais para cada rajada.

(7) Um método alternativo é locar os pontos de incidência na prancheta de tiro e determinar os elementos de tiro para cada peça, tendo-se como base o CB. Os erros provenientes deste método alternativo são compensados pela sua simplicidade, pelo menor tempo de cálculo e pela grande área coberta pelo tiro fumígeno. Este método será abordado no item número 9 (nove).

(8) O calculador determina e anuncia os comandos de tiro das rajadas inicial e de manutenção da cortina para cada peça.

(9) Seqüência dos cálculos para a cortina de fumaça

(a) A C Tir recebe uma missão de tiro para estabelecer uma cortina

de fumaça. Se a missão for com ajustagem, será emitida uma ordem de tiro parcial e o tiro será desencadeado, preferencialmente, com a granada AE. Caso a eficácia seja desencadeada com a Gr M825 (155 mm), a ajustagem também poderá ser conduzida com Gr tipo DPICM, no modo SR (auto-regulação). Terminada a ajustagem, a C Tir cumprirá os passos de (b) a (i) a seguir.

(b) A C Tir entra na tabela 18-3 com a umidade relativa do ar, fornecida pelo P Meteo, com a cortina solicitada na missão de tiro (se não for discriminado, usar visível) e com o tipo de Gr Fum desejada. Extrai-se, assim, a tabela de cortina de fumaça que será utilizada no desenvolvimento da ordem de tiro.

(c) A C Tir entra com as condições atmosféricas (observação) e com a velocidade do vento (Bol Meteo) no fluxograma de decisão na Tab 18-4 e determina a categoria PASQUILL.

(d) A seguir, a C Tir entra na tabela, determinada no passo (b), com a direção do vento, categoria PASQUILL do passo (c), velocidade do vento, largura e duração da cortina de fumaça. Extrai-se o número inicial de pontos de incidência (R1) e o número de pontos para a manutenção da cortina (R2). Em cada tabela, o número à esquerda da barra diagonal é R1 e, à direita, R2. Quando R1 for igual a R2, aparecerá apenas um número na tabela. Na parte extrema direita da tabela, a C Tir determinará o intervalo de tempo entre as rajadas, necessário para a manutenção da cortina. É interessante ressaltar que, para R1 e R2, um ponto de incidência é igual a um arrebentamento ou uma peça. Se R1 ou R2 exceder ao número de peças sob controle da C Tir, será necessário pedir reforço ao escalão superior. Não é prático para a C Tir Gp assinalar pontos de incidência para peças adicionais de outro Gp. Sendo assim, o escalão superior pode fracionar a cortina. Por exemplo, uma cortina de 500 metros pode ser fracionada em duas cortinas de 250 metros.

(e) Para determinar o número de rajadas da missão, a C Tir divide a duração da cortina desejada pelo intervalo entre as rajadas determinado pela tabela.

(f) A quantidade de munição é determinada multiplicando o número de rajadas, menos uma, pelo número de peças necessárias para manter a cortina (R2). Então, a C Tir adiciona, a esse total, o número de peças que atiram na primeira rajada (R1).

(g) A C Tir emite a ordem de tiro ou a complementa, caso tenha ajustado o tiro. Deve-se acrescentar à ordem o AMC para a eficácia.

(h) Determinação da correção de vento para a rajada inicial.

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">GRANADA</th><th colspan="2">VENTO</th></tr>
<tr><th>TRANSVERSAL</th><th>LONGITUDINAL</th></tr>
<tr><td colspan="2">M825</td><td>110</td><td>55</td></tr>
<tr><td rowspan="2">HC (155/105)</td><td>R1 ≥ 4</td><td>$\frac{\text{largura da cortina}}{\text{R1}}$</td><td rowspan="2">120 x VV</td></tr>
<tr><td>R1 < 4</td><td>$\frac{\text{largura da cortina}}{\text{R1 x 2}}$</td></tr>
<tr><td colspan="2">WP (155/105)</td><td>30 x VV</td><td>15 x VV</td></tr>
</table>

VV = velocidade média do vento para a categoria PASQUILL.
(retirada da Tab 18-5)

OBSERVAÇÕES:

1) VV é a velocidade média do vento, em m/s, para a variação da velocidade do vento listada para cada categoria PASQUILL. Para extrair a VV (que está em m/s), entrar, na tabela, com a categoria PASQUILL e com a velocidade do vento (em nós ou em m/s) da linha 00 da Msg Meteo atual.

2) A VV é a média da variação da velocidade do vento das colunas centrais. A média da coluna em nós é convertida para m/s.

(i) Determina-se o alcance de prancheta para a rajada inicial e o sítio.

(j) Calcula-se a correção de vento para as rajadas de manutenção da cortina.

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">GRANADA</th><th colspan="2">VENTO</th></tr>
<tr><th>TRANSVERSAL</th><th>LONGITUDINAL</th></tr>
<tr><td colspan="2">M825</td><td>110</td><td>55</td></tr>
<tr><td rowspan="2">HC (155/105)</td><td>R1 ≥ 4</td><td>$\frac{\text{largura da cortina}}{\text{R2}}$</td><td rowspan="2">120 x VV</td></tr>
<tr><td>R1 < 4</td><td>$\frac{\text{largura da cortina}}{\text{R2 x 2}}$</td></tr>
<tr><td colspan="2">WP (155/105)</td><td>30 x VV</td><td>15 x VV</td></tr>
</table>

VV = velocidade média do vento para a categoria PASQUILL
(retirada da Tab 18-5)

(l) Determina-se as correções especiais para a rajada inicial. Caso não se utilize o C Pos e a folha de cálculo de correções especiais, o CH procederá da forma a seguir discriminada.

1) Colocar o T Loc sobre o centro do local da cortina. Orientá-lo para o norte.

2) Registrar a direção do vento (da linha 00 da atual Msg Meteo).

3) Mover a agulha na direção contrária do vento, na linha do T Loc, a quantidade de metros da correção de vento, determinada no passo (h).

4) Colocar o centro do T Loc em cima da nova localização corrigida e orientá-lo na direção do P Obs inimigo.

5) Se o terreno não for relativamente plano, o sítio pode ser calculado para cada ponto de incidência.

OBSERVAÇÃO:

Os passos de 1 (um) a 4 (quatro) acima consideram que a direção do vento no local da cortina e no P Meteo são iguais. Entretanto, as condições do terreno e outros fatores podem impedir isso. Um método alternativo é orientar o T Loc na direção do P Obs inimigo, aplicar a correção de vento calculada na direção informada pelo observador no pedido de tiro (transversal ou longitudinal) e, depois, relocar o centro do T Loc, como descrito no passo 4 (quatro).

(m) Determina-se a distância entre os pontos de incidência.

DISTÂNCIA ENTRE OS PONTOS DE INCIDÊNCIA				
GRANADA	**VENTO**			
	TRANSVERSAL		**LONGITUDINAL**	
	Rajada inicial (Spr 1)	**Rajada de Mnt (Spr 2)**	**Rajada inicial (Spr 1)**	**Rajada de Mnt (Spr 2)**
M825	Lrg + 110 / R1	Lrg + 110 / R2	Lrg + 55 / R1	Lrg + 55 / R2
HC (155/105)	Lrg / R1	Lrg / R2	Lrg / R1	Lrg / R2
WP (155/105)	Lrg + (30 x VV) / R1	Lrg + (30 x VV) / R2	Lrg / R1	Lrg / R2

Larg = Largura da cortina de fumaça

Para um número par de pontos de incidência, vá para o passo (n). Para um número ímpar de pontos de incidência, vá para o passo (o).

(n) Colocação de alfinetes na localização de todos os pontos de incidência iniciais no T Loc (número par de pontos de incidência).

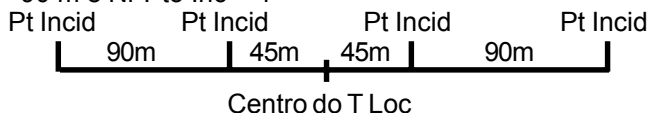
1) Assegure-se que o T Loc está orientado na direção do P Obs inimigo.

2) Coloque todos os pontos de incidência ao longo da linha grossa, que passa pelo centro do T Loc e perpendicular à direção indicada.

3) Coloque alfinetes nos 2 (dois) lados do centro do T Loc, distanciados deste último de um valor igual à Spr 1, dividida por 2 (dois).

4) Coloque os demais alfinetes numa distância de valor igual à Spr 1, a partir dos alfinetes centrais.

EXEMPLO

Spr 1 = 90 m e Nr Pto Inc = 4

5) Vá para o passo (p).

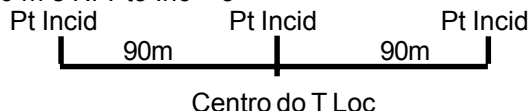
(o) Colocação de alfinetes na localização de todos os pontos de incidência iniciais no T Loc (número ímpar de pontos de incidência).

1) Assegure-se de que o T Loc esteja orientado na direção do P Obs inimigo.

2) Todos os pontos de incidência estarão colocados ao longo da linha grossa, que passa pelo centro do T Loc e perpendicular à direção indicada.

3) Deixe um alfinete no centro do T Loc. Coloque os demais alfinetes nos 2 (dois) lados do centro do T Loc, a uma distância igual à Spr 1.

EXEMPLO

Spr 1 = 90 m e Nr Pto Inc = 3

4) Vá para o passo (p).

OBSERVAÇÃO: Usar uma correção de compensação de 110 ou 55 metros para a Gr M825 e aplicar uma figura idêntica na largura da cortina para determinação dos pontos de incidência, parece ser arbitrário e repetitivo. Entretanto, estes são os valores principais das atuais figuras calculadas, utilizadas para fazer cálculos práticos. Os valores derivam das tabelas, que refletem o uso daquelas figuras.

(p) Determina-se o alcance e a deriva de prancheta para cada ponto de incidência (alfinete).

Para a Gr WP, vá para o passo (q). Para a Gr HC, vá para o passo (r). Para a Gr M825, vá para o passo (s).

(q) Determina-se os elementos de tiro da Gr WP para cada ponto de incidência. Os elementos podem ser extraídos da RT Gr AE, lembrando de adicionar a correção de alcance, para compensar a diferença de peso entre a Gr WP utilizada e a padrão AE. Vá para o passo (t).

(r) Determina-se os elementos de tiro da Gr HC para cada ponto de incidência. Os elementos podem ser extraídos da RT Gr AE, lembrando de subtrair 2.0 do evento da AE. Isto providenciará o funcionamento da espoleta na altitude padrão (aproximadamente 100 metros), visando o emprego adequado dos cartuchos fumígenos. Vá para o passo (t).

(s) Determina-se os elementos de tiro da Gr M825 para cada ponto de incidência.

OBSERVAÇÃO: Para se corrigir o erro da solução balística, usando qualquer um dos métodos a seguir apresentados, é necessário aplicar uma correção de altura de arrebentamento no evento e na elevação. Entre com elevação e evento na tabela e adendo e extraia os fatores de correção para uma mudança de 50 m na altura do arrebentamento. Para alcances menores que 10000 m, aplique uma correção de altura de arrebentamento de + 50 m. Para alcances maiores que 10000 m, aplique uma correção de altura de arrebentamento de + 100 m.

1) Método da RT da Gr M825. Determine o evento e a alça da Gr AE com a RT ou TNT 155 AM-2. Aplique o apropriado sítio. Caso esteja utilizando uma RT AE datada de Mai 87 ou mais recente, coloque o retículo do cursor sobre o evento da Gr AE e leia em cima da escala M825 FS M577, para determinar o evento da Gr M825. Registre este valor no canto esquerdo da coluna de evento do boletim do calculador. Entre com o evento da Gr M582 na TNT 155 ADD-T-0. Extraia o fator de correção de evento para um acréscimo de 50 m na altura de arrebentamento (Tab B, Cln 3). Se o alcance para o alvo for menor que 10000 m, registre este valor diretamente no canto direito da coluna de evento do boletim do calculador. Se o alcance for maior que 10000 m, multiplique o valor por 2 (dois) e registre o resultado com aproximação de 0,1. Some os dois valores registrados; este é o evento para atirar com a Gr M825. Depois, coloque o retículo do cursor da RT em cima da elevação (alça + sítio) para a Gr AE e leia em cima das escalas de elevação e de Cor Der da Gr M825. Leia a contraderivação, aplique-a na correção de deriva da RT e aplique a soma na Der Prch. Esta é a deriva de tiro para Gr M825. A seguir, leia a elevação da Gr M825. Registre este valor na coluna da alça do boletim do calculador. Entre, na TNT, com a elevação (A + S) para Gr AE expressa com aproximação de 5"'. Extraia a correção de elevação para um acréscimo de 50 m na altura de arrebentamento (Tab A, Cln 3). Se o alcance para o alvo for menor que 10000 m, expresse esse valor com aproximação de milésimo e registre-o na coluna do sítio (x/D) do boletim do calculador. Se o alcance for maior que 10000 m, multiplique o valor da Tab A, Cln 3, por dois. Expresse o resultado com aproximação de 1 (um) milésimo e registre-o na coluna do sítio (x/D) do boletim. Some a correção de elevação na coluna do sítio à alça da Gr M825 extraída da RT (registrada na coluna da alça do boletim). Este resultado é a elevação de tiro para a Gr M825.

2) Método da TNT 155 ADD-T-0 para Gr M825. Caso a RT não possua as escalas para a Gr M825, pode-se usar o adendo TNT 155-ADD-T-0. Determine o evento e a alça para a Gr AE com a RT ou TNT 155-AM-2. Aplique o apropriado sítio. Entre, na Tab A da Cg apropriada, com a elevação (A + S) para a Gr AE expressa com aproximação e 5'", e extraia a correção de elevação para a Gr M825 (Cln 2). Registre este valor na coluna da alça do boletim do calculador. Extraia a correção de elevação para um acréscimo de 50 m na altura de arrebentamento (Tab A, Cln 3). Se o alcance para o alvo for menor que 10000 m, expresse esse valor com aproximação de 1 (um) milésimo e registre-o na coluna do sítio (x/D) do boletim do calculador. Se o alcance for maior que 10000 m, multiplique o valor por 2 (dois), expresse o resultado com aproximação de milésimo e registre-o na coluna já citada. Some os valores registrados e aplique o resultado na elevação (A + S) da Gr AE. Esta é a elevação para atirar com a

Gr M825. Da Tab A e com a elevação da Gr AE, extraia, também, a correção de deriva para a Gr M825 (Cln 8). Essa é a contraderivação da Gr AE. Ela é normalmente menor e pode ser ignorada. Se usada, aplique-a na deriva calculada para a Gr AE e expresse-a com aproximação de 1 (um) milésimo. Esta é a deriva de tiro para a Gr M825. Entre, na Tab B, com o evento da Gr AE e extraia a correção de evento para a Gr M825 (Cln 2). Registre este valor no canto esquerdo da coluna de evento do boletim do calculador. Extraia o fator de correção de evento para um acréscimo de 50 m na altura de arrebentamento (Cln 3). Se o alcance para o alvo for menor que 10000 m, registre este valor no canto direito da coluna do evento do boletim do calculador. Se o alcance for maior que 10000 m, multiplique-o por 2 (dois) e registre o resultado, com aproximação de 0,1, no canto direito da coluna do evento do boletim. Some os 2 (dois) valores da coluna do evento do boletim e aplique o resultado no evento da Gr AE. Este é o evento de tiro para a Gr M825.

3) Método da TNT 155 ADD-Q-0 para Gr M825 (se atirar com Gr M825, usar a TNT 155-ADD-Q-0, edição revisada; se atirar com Gr M825A1, usar a correção Nr 2 da TNT 155-ADD-Q-0, edição revisada). Uma método alternativo, para determinar os elementos de tiro para a Gr M825, é usar os elementos para a Gr DPICM/SR e adendo 155-ADD-Q-0. Determine o evento e a alça para a Gr DP/SR com a RT ou TNT 155 AN-2. Aplique o apropriado sítio para a Gr DPICM. Entre, na Tab A da apropriada carga, com a elevação da Gr DP/SR expressa com aproximação de 5"'. Extraia a correção de elevação para a Gr M825 (Cln 2) e registre este valor na coluna do sítio (x/D) do boletim do calculador. Extraia a correção de elevação para um acréscimo de 50 m na altura (Tab A, Cln 3). Se o alcance para o alvo for menor que 10000 m, expresse este valor com aproximação de 1 (um) milésimo e registre-o na coluna do sítio (x/D, abaixo da correção de elevação). Se o alcance for maior que 10000 m, multiplique o valor por 2 (dois), expresse o resultado com aproximação de 1 (um) milésimo e registre-o na coluna já citada. Some a correção de elevação com a correção de altura de arrebentamento, registradas na coluna de sítio, e aplique o resultado na elevação da Gr DP/SR. Esta é a elevação do tiro com a Gr M825. Extraia, também, a correção de deriva para a Gr M825 (Cln 8). Esta é a contraderivação para a Gr DP/SR. Ela é normalmente menor e pode ser ignorada. Se utilizada, aplique-a na deriva calculada para a Gr DP/SR e expresse-a com aproximação de 1 (um) milésimo. Esta é a deriva de tiro para Gr M825. Entre, na Tab B, com a leitura do evento da Gr DP/SR. Extraia a correção de evento para a Gr M825 (Cln 2) e registre este valor no canto esquerdo da coluna de evento do boletim do calculador. Extraia o fator de correção de evento para um acréscimo de 50 m na altura (Cln 3). Se o alcance para o alvo for menor que 10000 m, registre este valor no canto direito da coluna de evento do boletim. Se o alcance for maior que 10000 m, multiplique o valor por 2 (dois) e registre o resultado, com aproximação de 0,1. Some a correção de evento com a correção de altura de arrebentamento e aplique o resultado no evento da Gr DP/SR. Este é o evento para atirar com a Gr M825.

Para um número ímpar de pontos de incidência de manutenção da cortina, vá para o passo (t). Para um número par de pontos de incidência de manutenção, vá para o passo (u).

(t) Colocação dos alfinetes em todos os pontos de incidência no

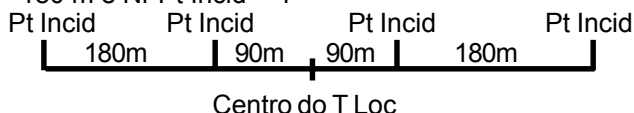
T Loc (número par de pontos de incidência).

1) Oriente o T Loc na direção do P Obs inimigo.

2) Todos os pontos de incidência serão colocados ao longo da linha grossa, que passa pelo centro do T Loc e perpendicular à direção do P Obs inimigo.

3) Coloque os alfinetes nos 2 (dois) lados do centro do T Loc, com uma distância equivalente à Spr 2 dividida por 2 (dois). Por exemplo, quando a Spr 2 for igual a 180 metros, coloque um alfinete 90 metros do lado esquerdo e um alfinete 90 metros à direita.

4) Coloque os demais alfinetes a uma distância de Spr 2 daqueles alfinetes.

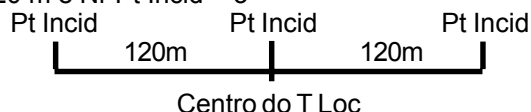
EXEMPLO

5) Vá para o passo (x).

(u) Colocação dos alfinetes em todos os pontos de incidência no T Loc (número ímpar de pontos de incidência).

1) Certifique-se de que o T Loc esteja orientado na direção do P Obs inimigo.

2) Todos os pontos de incidência serão colocados ao longo da linha grossa, que passa pelo centro do T Loc e perpendicular à direção do P Obs inimigo.

3) Deixe um alfinete no centro do T Loc. Coloque os demais alfinetes nos 2 (dois) lados do centro do T Loc com uma distância de Spr 2.

EXEMPLO

4) Vá para o passo (x).

(x) Determina-se o alcance e a deriva de prancheta para cada ponto de incidência (alfinete).

(z) Determina-se os elementos de tiro como anteriormente descrito nos passos de (q) a (s).

Um estudo dos fatores R1 e R2 para as Gr HC e WP, sob condições inadequadas para utilização de fumígenos (sem vento, claridade, calor, luz do dia), revela um número excessivo de pontos de incidência para uma dada largura de cortina. A utilização da Gr M825 ou de outras maneiras de cortinas (uso

de geradores de fumaça, por exemplo) devem ser consideradas nestas circunstâncias.

(10) EXEMPLO – Ob 105 mm M101 AR

Msg Obs:

- "Aq URSO Mis Tir– Coor (4235 - 2800 - 1030) L5950 – Cortina de Fumaça – 200 m – 5400 – Vento transversal da Esqu – 15 min – Fum WP – Efi".

Condições:

- Tarde totalmente encoberta
- Velocidade do vento: (Msg Meteo linha 00): 10 nós ⇒ Tab 18-5 ⇒ vv = 4 m/s
- Umidade relativa do ar (Msg Meteo, linha 00): 50 %
- Direção do vento (Msg Meteo, linha 00): 3900'"
- Tipo de cortina: visibilidade normal (visível)
- Largura da cortina: 200 metros
- Direção do PO inimigo: 5400'"
- Duração: 15 minutos

Solução tática:

- Categoria PASQUILL (Tab 18-4): D
- Tabela fumígena: (Tab 18-3)18-10 (Gr M60A2 WP)
- R1: 5 (Nr de Pç necessárias para o estabelecimento da cortina = Nr Pt Incid)
- R2: 4 (Nr de Pç necessárias para a Mnt da cortina = Nr Pt Incid)
- Intervalo de tiro: 40 seg ⇒ 0,7 min
- Nr de rajadas: 15 ÷ 0,7 ⇒ 21 rajadas

Correção de vento para a relocação do centro da cortina:

- 30 x VV = 30 x 4 = 120 m

Separação dos pontos de incidência

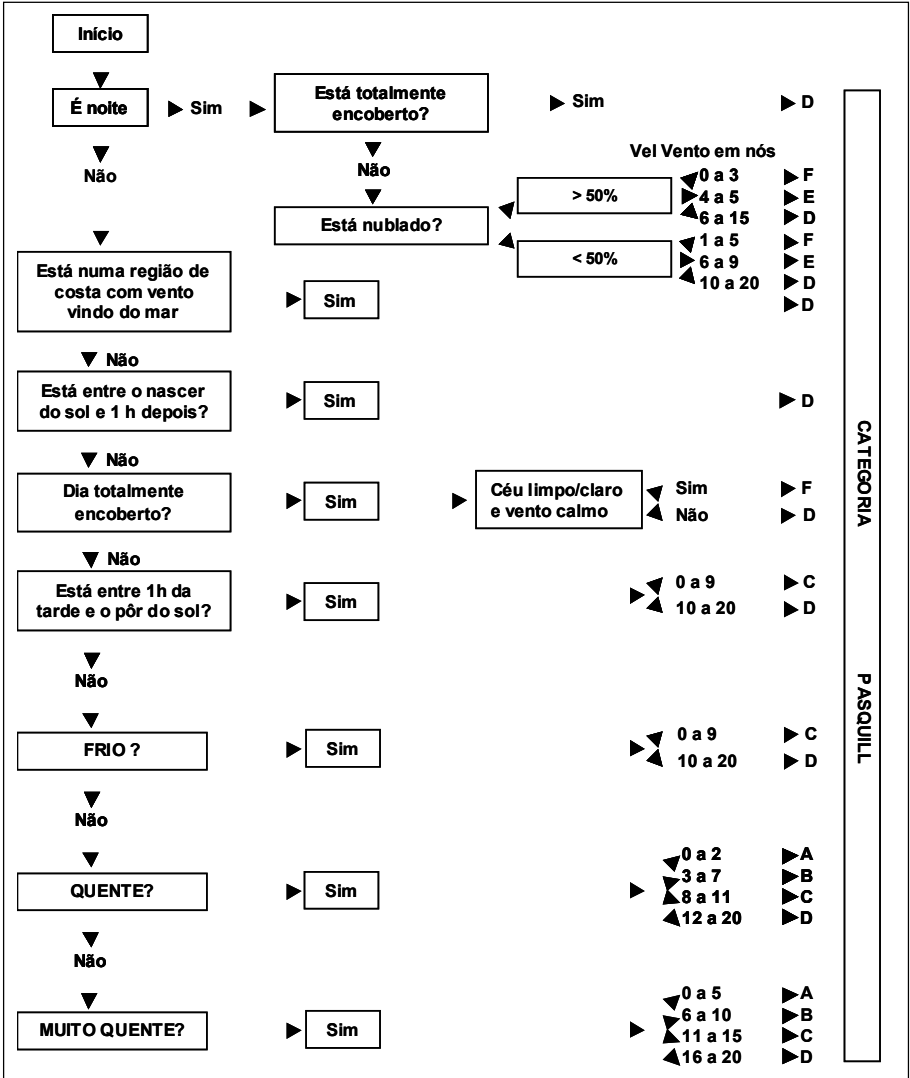
- Spr 1: (200 + 120) ÷ 5 = 64 ≅ 60 m
- Spr 2: (200 + 120) ÷ 4 = 80 m

OT do S3:

- "Vm – Fx Dvg – Lot C – Cg 5 – Q21 – Con MS 202"

c. Tabelas para cortina de fumaça

Exigência da cortina	**Umidade relativa do ar (%)**	**Tabelas**				
		105 mm		**155 mm**		
		M84 HC	**M60 WP**	**M116 HC**	**M110 WP**	**M825 WP**
Infravermelho	80	-	-	18-12	18-18	18-24
	50	-	-	18-13	18-19	18-25
	20	-	-	18-14	18-20	18-26
Visível	80	18-6	18-9	18-15	18-21	18-27
	50	18-7	18-10	18-16	18-22	18-28
	20	18-8	18-11	18-17	18-23	18-29

Tab 18-3. Determinação da tabela fumígena a ser utilizada

Seleção do tipo de tempo de:			
Unidade de Medida	Frio	Quente	Muito Quente
^{o} F	< 50^{o} F	50^{o} < F < 75^{o}	> 75^{o} F
^{o} C	< 10^{o} C	10^{o} < C < 24^{o}	> 24^{o} C
K	< 283,2 K	283,2 < K < 297,2	> 297,2 K
%	< 98,3 %	98,3 < % < 103,1	> 103,1 %

Tab 18-4. Fluxograma de decisão para determinação da categoria PASQUILL de tempo

Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (linha 00 da Msg Meteo)		Velocidade média do vento (VV) (m/s)
	nós	m/s	
A	2 – 5	1 – 3	2
B	3 – 6 6 – 10	1 – 3 3 – 5	2 4
C	0 – 8 9 –10 11 – 15	0 – 4 5 6 – 7	2 5 7
D	6 – 10 11 – 15 16	3 – 5 6 – 7 8	4 6 8
E	4 – 5 6 – 9	2 3 – 4	2 4
F	1 – 3 4 – 5	1 2	1 2
Obs: VV é a média da velocidade do vento das colunas centrais no campo determinado.			

Tab 18-5. Velocidade média do vento (VV)

VENTO TRANSVERSAL																	
Largura da cortina (m)		200			400			600			800			1000			
Duração da cortina (min)		4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (min)
A	2-5	4			7			9			12			15			2
B	3-8 6-10	4 4			6 11			8 15			10 *			12 *			2
C	0-8 9-10 11-15	4/2 6 8			6/4 10 10			8/5 15 *			10/8 * *			12/8 * *			2
D	6-10 12 16	4 5 8			6 9 14			8 13 *			10 * *			12 * *			2
E	4-5 6-9	3/2 3/2			5/2 4			7/2 6			9/3 6			11/3 7			2
F	1-3 4-5	6/2 3/2			10/2 5/2			14/2 7/2			* 9/2			* 11/2			2
VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		200			400			600			800			1000			
Duração da cortina (min)		4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (min)
A	2-5	11			*			*			*			*			2
B	3-6 6-10	10 *			* *			* *			* *			* *			2
C	0-8 9-10 11-15	6 * *			11 * *			16 * *			* * *			* * *			2
D	6-10 12 16	10 16 *			* * *			* * *			* * *			* * *			2
E	4-5 6-9	3 5			5 9			7 13			9 *			11 *			2
F	1-3 4-5	6 3			10 5			14 7			* 9			* 11			2

[1] Os espaços em branco nas colunas de 6 (seis) e 8 (oito) minutos significam o mesmo valor da coluna de 4 (quatro) minutos.
* mais de 16 tiros

Tab 18-6. Gr 105 mm M84A1 HC - Consumo de munição (visível, umidade relativa de 80%)

VENTO TRANSVERSAL																	
Largura da cortina (m)		200			400			600			800			1000			
Duração da cortina (min)		4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (min)
A	2-5	5			9			13			*			*			2
B	3-8 6-10	5 8			8 15			11 *			15 *			* *			2
C	0-8 9-10 11-15	4 8 12			6 15 *			8 * *			10 * *			12 * *			2
D	6-10 12 16	5 8 11			8 14 *			12 * *			15 * *			* * *			2
E	4-5 6-9	3/2 3			5/2 5			7/3 7			9/4 8			11/5 10			2
F	1-3 4-5	6/2 3/2			10/2 5/2			14/2 7/2			* 9/2			* 11/2			2
VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		200			400			600			800			1000			
Duração da cortina (min)		4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (min)
A	2-5	16			*			*			*			*			2
B	3-6 6-10	14 *			* *			* *			* *			* *			2
C	0-8 9-10 11-15	9 * *			* * *			* * *			* * *			* * *			2
D	6-10 12 16	14 * *			* * *			* * *			* * *			* * *			2
E	4-5 6-9	4 8			7 14			10 *			13 *			16 *			2
F	1-3 4-5	6 3			10 5			14 7			* 9			* 11			2

[1] Os espaços em branco nas colunas de 6 (seis) e 8 (oito) minutos significam o mesmo valor da coluna de 4 minutos.
* mais de 16 tiros

Tab 18-7. Gr 105 mm M84A1 HC - Consumo de munição (visível, umidade relativa de 50%)

VENTO TRANSVERSAL																	
Largura da cortina (m)		200			400			600			800			1000			
Duração da cortina (min)		4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (min)
A	2-5	6			10			15			*			*			2
B	3-8 6-10	5 10			9 *			13 *			* *			* *			2
C	0-8 9-10 11-15	4 10 14			6 * *			9 * *			11 * *			14 * *			2
D	6-10 12 16	6 9 13			10 * *			14 * *			* * *			* * *			2
E	4-5 6-9	3/2 4			5/3 6			7/4 8			9/5 10			11/6 12			2
F	1-3 4-5	6/2 3/2			10/2 5/2			14/2 7/2			* 9/2			* 11/3			2
VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		200			400			600			800			1000			
Duração da cortina (min)		4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (min)
A	2-5	*			*			*			*			*			2
B	3-6 6-10	16 *			* *			* *			* *			* *			2
C	0-8 9-10 11-15	11 * *			* * *			* * *			* * *			* * *			2
D	6-10 12 16	* * *			* * *			* * *			* * *			* * *			2
E	4-5 6-9	5 9			9 *			12 *			16 *			* *			2
F	1-3 4-5	6 3			10 5			14 7			* 9			* 11			2

[1] Os espaços em branco nas colunas de 6 (seis) e 8 (oito) minutos significam o mesmo valor da coluna de 4 minutos.
* mais de 16 tiros

Tab 18-8. Gr 105 mm M84A1 HC - Consumo de munição (visível, umidade relativa de 20%)

VENTO TRANSVERSAL																
Largura da cortina (m)		100			200			300			400			600		
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (seg)
A	2-5	8/6			13/11			*			*			*			40
B	3-8 6-10	6/4 6/4			9/7 9/7			12/10 12/10			15/13 15/13			* *			40
C	0-8 9-10 11-15	4/3 4/3 4/3			6/5 6/5 6/5			8/7 8/7 8/7			10/9 10/9 10/9			13/12 13/12 13/12			60 40 40
D	6-10 12 16	4/3 4/3 4/3			5/4 5/4 5/4			6/5 6/5 6/5			7/6 7/6 7/6			8/8 9/8 9/8			40
E	4-5 6-9	2 2			2 3			3 3			4 4			5 5			30
F	1-3 4-5	2 2			2 2			2 2			2 3			3 4			30
VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		100			200			300			400			600			
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (seg)
A	2-5	10			15			*			*			*			40
B	3-6 6-10	8 8			11 11			14 14			* *			* *			40
C	0-8 9-10 11-15	6 6 6			8 8 8			10 10 10			12 12 12			15 15 15			60 40
D	6-10 12 16	6 6 6			7 7 7			8 8 8			9 9 9			11 11 11			40
E	4-5 6-9	4 4			4 5			5 5			6 6			7 7			30
F	1-3 4-5	4 4			4 4			4 4			4 5			5 6			30

[1] Os espaços em branco nas colunas de 10 e 15 minutos significam o mesmo valor da coluna de 5 (cinco) minutos.
* Mais de 16 tiros

Tab 18-9. Gr 105 mm M60A2 WP - Consumo de munição (visível, umidade relativa de 80%)

VENTO TRANSVERSAL																	
Largura da cortina (m)		100			200			300			400			600			
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (seg)
A	2-5	10/8			16/14			*			*			*			40
B	3-8	7/5			11/9			14/12			*			*			40
	6-10	7/5			11/9			14/12			*			*			
C	0-8	5/4			7/6			9/8			12/11			16/15			60
	9-10	5/4			7/6			9/8			12/11			16/15			
	11-15	5/4			7/6			9/8			12/11			12/15			
D	6-10	4/3			5/4			7/6			8/7			11/10			60
	12	4/3			5/4			7/6			8/7			11/10			
	16	4/3			5/4			7/6			8/7			11/10			
E	4-5	2			3			4			5			6			30
	6-9	2			3			4			5			7			
F	1-3	2			2			2			3			4			30
	4-5	2			2			3			3			4			
VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		100			200			300			400			600			
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (seg)
A	2-5	12			*			*			*			*			40
B	3-6	9			13			16			*			*			40
	6-10	9			13			16			*			*			
C	0-8	7			9			11			14			*			60
	9-10	7			9			11			14			*			40
	11-15	7			9			11			14			*			
D	6-10	6			7			9			10			13			40
	12	6			7			9			10			13			
	16	6			7			9			10			13			
E	4-5	4			5			6			7			8			30
	6-9	4			5			6			7			9			
F	1-3	4			4			4			5			6			30
	4-5	4			4			5			5			6			

[1] Os espaços em branco nas colunas de 10 e 15 minutos significam o mesmo valor da coluna de 5 minutos.
* Mais de 16 tiros

Tab 18-10. Gr 105 mm M60A2 WP - Consumo de munição (visível, umidade relativa de 50%)

VENTO TRANSVERSAL																	
Largura da cortina (m)		100			200			300			400			600			
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (seg)
A	2-5	12/10			*			*			*			*			40
B	3-8	9/7			14/12			*			*			*			40
	6-10	9/7			14/12			*			*			*			
C	0-8	6/5			9/8			12/11			15/14			*			40
	9-10	6/5			9/8			12/11			15/14			*			
	11-15	6/5			9/8			12/11			15/14			*			
D	6-10	4/3			6/5			8/7			10/9			14/13			40
	12	4/3			6/5			8/7			10/9			14/13			
	16	4/3			6/5			8/7			10/9			14/13			
E	4-5	3			4			5			6			9			30
	6-9	3			4			5			6			9			
F	1-3	2			2			3			4			6			30
	4-5	2			3			4			4			6			
VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		100			200			300			400			600			
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (seg)
A	2-5	14			*			*			*			*			40
B	3-6	11			16			*			*			*			40
	6-10	11			16			*			*			*			
C	0-8	8			11			14			*			*			40
	9-10	8			11			14			*			*			
	11-15	8			11			14			*			*			
D	6-10	6			8			10			12			16			40
	12	6			8			10			12			16			
	16	6			8			10			12			16			
E	4-5	4			6			7			8			11			30
	6-9	5			6			7			8			11			
F	1-3	4			4			5			6			8			30
	4-5	4			5			5			6			8			

[1] Os espaços em branco nas colunas de 10 e 15 minutos significam o mesmo valor da coluna de 5 minutos.

* Mais de 16 tiros

Tab 18-11. Gr 105 mm M60A2 WP - Consumo de munição (visível, umidade relativa de 20%)

VENTO TRANSVERSAL																	
Largura da cortina (m)		200			400			600			800			1000			
Duração da cortina (min)		4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça[1]															Intervalo de tiro (min)
A	2-5	4/2			6/2			8/2			10/2						2
B	3-6	4/2			4/2	6/2	6/2	6/2	8/2	8/2	8/2	10/2	10/2	12/2			2
	6-10	2			4/2			6/2			6/4			8/4			
C	0-8	4/2			8/2			8/2	4	4	10/2			12/2	6/4	6	2
	9-10	2			4/2			4/2			4			6/4			
	11-16	2			4/2	4/2	4	4			4			6/4			
D	6-10	2			4/2			4/2			6/2			5/4			2
	12	2			2			2			4			4			
	16	2			2			4/2			4			4			
E	4-5	2			4/2			6/2			8/2			10/2			2
	6-9	2			4/2			4/2			6/2			6/2			
F	1-3	6/2			8/2			10/2			12/2			14/2			2
	4-5	2			4/2			6/2			8/2			10/2			
VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		200			400			600			800			1000			
Duração da cortina (min)		4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (min)
A	2-5	4			6			10			12			14			2
B	3-6	4			6			8			10			12			2
	0-10	4			6			8			10			12			
C	0-8	4			6			8			10			12			2
	9-10	4			6			8			10			10			
	11-15	4			6			8			10			14			
D	6-10	4			4			6			6			8			2
	12	2			4			6			8			10			
	16	4			6			8			10			12			
E	4-5	2			4			6			8			10			2
	6-9	2			4			4			6			6			
F	1-3	4			8			12			16			*			2
	4-5	2			4			6			8			10			

[1] Os espaços em branco nas colunas de 6 (seis) e 8 (oito) minutos significam o mesmo valor da coluna de 4 minutos.
* mais de 16 tiros

Tab 18-12. Gr 155 mm M116 HC - Consumo de munição (infravermelho, umidade relativa de 80%)

VENTO TRANSVERSAL																	
Largura da cortina (m)		200			400			600			800			1000			
Duração da cortina (min)		4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (min)
A	2-5	4/2			4			8/4			10/4			12/6			2
B	3-8	2			4/2			6/4			8/4			10/4			2
	8-10	2			4/2	4	4	4			6/4	6	6	6			
C	0-8	4/2			6/2			8/2			8/4			10/4	6	6	2
	9-10	2			2			4			4			6/4	8/6	8	
	11-15	2			4/2	4/2	4	4			6			8/6			
D	6-10	2			4/2			4			4			6/4			2
	12	2			4/2	4	4	4			4			6/4	6/4	6	
	16	4/2	4/2	4	4			6/4	6/4	6	6			8/6	8/6	8	
E	4-5	2			4/2			6/2			8/2			10/2			2
	6-9	2			4/2			4/2			6/2			6/4			
F	1-3	8/2			8/2			10/2			12/2			14/2			2
	4-5	2			4/2			6/2			8/2			10/2			
VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		200			400			600			800			1000			
Duração da cortina (min)		4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (min)
A	2-5	4			6			10			12			14			2
B	3-6	4			6			8			10			12			2
	6-10	6/4			10/8			12			16			*			
C	0-8	4			6			8			10			12			2
	9-10	6			8			12			14			*			
	11-15	6			12			16			*			*			
D	6-10	4			6			6			8			10			2
	12	4			8			10			12			16			
	16	6			10			14			16			*			
E	4-5	4			6			8			10			12			2
	6-9	2			4			4			6			8			
F	1-3	6			10			14			*			*			2
	4-5	4			6			8			10			12			

[1] Os espaços em branco nas colunas de 6 (seis) e 8 (oito) minutos significam o mesmo valor da coluna de 4 minutos.
* mais de 16 tiros

Tab 18-13. Gr 155 mm M116 HC - Consumo de munição (infravermelho, umidade relativa de 50%)

VENTO TRANSVERSAL																	
Largura da cortina (m)		200			400			600			800			1000			
Duração da cortina (min)		4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (min)
A	2-5	4/2			6/2			8/2			10/2			14/4			2
B	3-8	4/2	4/2	4/2	4/2	6/2	6/2	6/2	6/2	8/2	8/2	10/2	10/2	12/2			2
	6-10	2			4/2			6/2	4	4	6/4			8/4			
C	0-8	4/2			6/2			6/2			10/2			12/2			2
	9-10	2			4/2			4/2			4			6/4	6/4	6	
	11-15	2			4/2	4/2	4	4			4			6/4			
D	6-10	2			4/2			4/2			6/2			6/2			2
	12	2			2			4			4			4			
	16	2			2			4/2			4			4			
E	4-5	2			4/2			6/2			8/2			6/4			2
	6-9	2			4/2			4/2			6/2			6/2			
F	1-3	6/2			8/2			10/2			12/2			14/2			2
	4-5	2			4/2			6/2			8/2			10/2			
VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		200			400			600			800			1000			
Duração da cortina (min)		4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (min)
A	2-5	4			6			10			12			14			2
B	3-6	4			6			8			10			12			2
	6-10	4			6			8			10			12			
C	0-8	4			8			8			10			12			2
	9-10	4			6			8			10			10			
	11-15	4			6			8			10			14			
D	6-10	4			4			6			6			8			2
	12	2			4			6			8			10			
	16	4			6			8			10			12			
E	4-5	2			4			6			8			10			2
	6-9	2			4			4			6			6			
F	1-3	4			8			12			16			*			2
	4-5	2			4			6			8			10			

[1] Os espaços em branco nas colunas de 6 (seis) e 8 (oito) minutos significam o mesmo valor da coluna de 4 (quatro) minutos.
* mais de 16 tiros

Tab 18-14. Gr 155 mm M116 HC - Consumo de munição (infravermelho, umidade relativa de 20%)

VENTO TRANSVERSAL																	
Largura da cortina (m)		200			400			600			800			1000			
Duração da cortina (min)		4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (min)
A	2-5	4/2			6/2			8/2			10/2			14/2			2
B	3-8 6-10	2 2	4/2 4/2	4/2 4/2	4/2 4/2	6/2	6/2	6/2 6/2	8/2	8/2	6/2 6/2	10/2 6/4	10/2 6/4	12/2 6/4			2
C	0-8 9-10 11-15	4/2 2 2			6/2 2 2	4/2	4/2	8/2 4/2 4/2	4/2	4	10/2 6/2 4			12/2 6/4 6/4			2
D	6-10 12 16	2 2 2			4/2 2 2			4/2 4/2 4/2			6/2 4 4			6/2 4 4			2
E	4-5 6-9	2 2			4/2 4/2			6/2 4/2			8/2 6/2			10/2 6/2			2
F	1-3 4-5	6/2 2			8/2 4/2			10/2 6/2			12/2 8/2			14/2 10/2			2
VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		200			400			600			800			1000			
Duração da cortina (min)		4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (min)
A	2-5	4			6			8			12			14			2
B	3-6 6-10	2 4			6 4			8 6			10 8			12 10			2
C	0-8 9-10 11-15	4 4 2			6 4 4			8 6 6			10 8 8			12 8 10			2
D	6-10 12 16	2 2 4			4 4 6			6 4 6			6 6 8			8 8 10			2
E	4-5 6-9	2 2			4 4			6 4			8 6			10 6			2
F	1-3 4-5	4 2			8 4			12 6			16 8			* 10			2

[1] Os espaços em branco nas colunas de 6 (seis) e 8 (oito) minutos significam o mesmo valor da coluna de 4 (quatro) minutos.
* mais de 16 tiros

Tab 18-15. Gr 155 mm M116 HC - Consumo de munição (visível, umidade relativa de 80%)

VENTO TRANSVERSAL																	
Largura da cortina (m)		200			400			600			800			1000			
Duração da cortina (min)		4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (min)
A	2-5	4/2			6/2			8/4			10/4			12/4			2
B	3-8	2			4/2			6/2			8/4			10/4			2
	6-10	2			4/2	4/2	4	4			6/4			6/4			
C	0-8	4/2			6/2			8/2	4	4	10/2			12/2			2
	9-10	2			2			4/2	4	4	4			6/4			
	11-15	2			2			4/2			4/2	4	4	4			
D	6-10	2			4/2			4/2	4/2	4	6/2			6/4			2
	12	2			4/2			4/2	4	4	4/2	4	4	4			
	10	2			4/2	4/2	4	4/2			4			4			
E	4-5	2			4/2			6/2			8/2			10/2			2
	6-9	2			4/2			4/2			6/2			6/2			
F	1-3	6/2			8/2			10/2			12/2			14/2			2
	4-5	2			4/2			6/2			8/2			10/2			
VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		200			400			600			800			1000			
Duração da cortina (min)		4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (min)
A	2-5	4			6			10			12			14			2
B	3-6	4			6			8			10			12			2
	6-10	4			6			8			10			12			
C	0-8	4			6			8			10			12			2
	9-10	4			8			8			10			10			
	11-15	4			8/6			10			12			16			
D	6-10	2			4			6			6			8			2
	12	4			4			6			8			10			
	16	4			6			8			10			12			
E	4-5	4			6			6			10			12			2
	6-9	2			4			4			6			6			
F	1-3	6/2			10/2			14/2			*						2
	4-5	4			6			8			10			12			

[1] Os espaços em branco nas colunas de 6 (seis) e 8 (oito) minutos significam o mesmo valor da coluna de 4 (quatro) minutos.
* mais de 16 tiros

Tab 18-16. Gr 155 mm M116 HC - Consumo de munição (visível, umidade relativa de 50%)

VENTO TRANSVERSAL																	
Largura da cortina (m)		200			400			600			800			1000			
Duração da cortina (min)		4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (min)
A	2-5	4/2			6/2			8/4			10/4			12/4			2
B	3-8	2			4			6/4			8/4			10/6			2
	6-10	2			4/2			4			6/4			6			
C	0-8	4/2			6/2			8/2	4/2	4	10/2			10/4			2
	9-10	2			2			4/2			4			6/4	6/4	6	
	11-15	2			2			4			4			6/4			
D	6-10	2			4/2			4/2			6/4			6/4			2
	12	2			2			4/2			4			4			
	16	2			2			4			4			6/4			
E	4-5	2			4/2			6/2			8/2			10/2			2
	6-9	2			4/2			6/2			6/2			6/4			
F	1-3	6/2			8/2			10/2			12/2			14/2	14/2	16/2	2
	4-5	2			4/2			6/2			8/2			10/2			
VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		200			400			600			800			1000			
Duração da cortina (min)		4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (min)
A	2-5	6			6			10			12			14			2
B	3-6	4			6			8			10			12			2
	6-10	4			8			10			12			14			
C	0-8	4			6			8			10			12			2
	9-10	4			8			8			10			12			
	11-15	6			8			10			14			*			
D	6-10	4			6			8			10			12			2
	12	4			6			8			10			12			
	16	4			8			10			12			16			
E	4-5	4			6			8			10			12			2
	6-9	2			4			4			6			6			
F	1-3	6			10			14			*			*			2
	4-5	4			6			8			10			12			

[1] Os espaços em branco nas colunas de 6 (seis) e 8 (oito) minutos significam o mesmo valor da coluna de 4 (quatro) minutos.

* mais de 16 tiros

Tab 18-17. Gr 155 mm M116 HC - Consumo de munição (visível, umidade relativa de 20%)

VENTO TRANSVERSAL																	
Largura da cortina (m)		100			200			300			400			600			
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (seg)
A	2-5	4			6			8			10/8			12/10			60
B	3-8 6-10	4 4			6/4 6/4			6/4 8/4			6 8/6			8/6 8			60 40
C	0-8 9-10 11-15	4/2 4/2 4/2			4/2 4/2 4			6/4 6/4 6/4			6/4 6/4 6/4			8/6 6 8/6			40
D	6-10 12 16	4/2 4/2 4/2			4/2 4/2 4/2			4 6/4 6/4			4 6/4 4			6/4 6 6			40
E	4-5 6-9	2 2			2 4/2			4/2 4/2			4/2 4/2			4/2 4			40
F	1-3 4-5	2 2			2 2			2 2			4/2 2			4/2 4/2			40
VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		100			200			300			400			600			
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (seg)
A	2-5	8			10			10			12			16			40
B	3-6 6-10	6 6			8 8			8 8			10 10			12 12			40
C	0-8 9-10 11-15	4 6 6			6 6 6			6 6 6			8 8 8			8 8 10			60 40
D	6-10 12 16	4 4 6			6 6 6			6 6 6			6 6 6			8 8 8			40
E	4-5 6-9	4 4			4 4			4 4			4 4			4 6			60
F	1-3 4-5	4 4			4 4			4 4			4 4			4 4			60

[1] Os espaços em branco nas colunas de 10 e 15 minutos significam o mesmo valor da coluna de 5 (cinco) minutos.

Tab 18-18. Gr 155 mm M110 WP - Consumo de munição (infravermelho, umidade relativa de 80%)

VENTO TRANSVERSAL																	
Largura da cortina (m)		100			200			300			400			600			
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (seg)
A	2-5	8/4			10/8			14/12			*			*			40
B	3-8	6/4			8/6			10/8			12/10			16/14			40
	6-10	6/4			8/6			10/8			12/10			16/14			
C	0-8	4			6/4			8/6			8			12/10			40
	9-10	4			6/4			8/6			8			12/10			
	11-15	4			6/4			8/6			8			12/10			
D	6-10	4/2			4			6/4			6			8			40
	12	4/2			4			6/4			6			8			
	16	4/2			4			6/4			6			8			
E	4-5	2			2			4			4			6			40
	6-9	2			2			4			4			6			
F	1-3	2			2			2			2			4			40
	4-5	2			2			2			4			4			
VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		100			200			300			400			600			
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (seg)
A	2-5	10			12			16			*			*			40
B	3-6	8			10			12			14			*			40
	6-10	8			10			12			14			*			
C	0-8	6			8			8			10			12			60
	9-10	6			8			10			10			14			40
	11-15	6			8			10			10			14			
D	6-10	4			6			8			8			10			40
	12	6			6			8			8			10			
	16	6			6			8			8			10			
E	4-5	4			4			6			6			6			60
	6-9	4			4			6			6			6			
F	1-3	4			4			4			4			6			60
	4-5	4			4			4			4			6			

[1] Os espaços em branco nas colunas de 10 e 15 minutos significam o mesmo valor da coluna de 5 (cinco) minutos.

* mais de 16 tiros

Tab 18-19. Gr 155 mm M110 WP - Consumo de munição (infravermelho, umidade relativa de 50%)

VENTO TRANSVERSAL																	
Largura da cortina (m)		100			200			300			400			600			
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (seg)
A	2-5	8/6			12/10			16/14			*			*			40
B	3-8 6-10	6/4 6/4			8 8			12/10 12/10			14/12 14/12			* *			40
C	0-8 9-10 11-15	4 4 4			6 6 6			8 8 8			10/8 10 10			12 14/12 14/12			40
D	6-10 12 16	4 4 4			6/4 6/4 6/4			6 6 6			6 8 8/6			10 10 10			40
E	4-5 6-9	2 2			4 4			4 4			4 6			6 6			40
F	1-3 4-5	2 2			2 2			2 2			4 4			4 4			40

VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		100			200			300			400			600			
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (seg)
A	2-5	10			14			*			*			*			40
B	3-6 6-10	8 8			12 12			14 14			* 16			* *			40
C	0-8 9-10 11-15	6 6 6			8 8 8			10 10 10			12 12 12			16 16 16			60 40
D	6-10 12 16	4 6 6			8 8 8			8 8 8			10 10 10			12 12 12			40
E	4-5 6-9	4 4			4 6			6 6			6 6			8 8			60
F	1-3 4-5	4 4			4 4			4 4			6 6			6 6			60

[1] Os espaços em branco nas colunas de 10 e 15 minutos significam o mesmo valor da coluna de 5 (cinco) minutos.

Tab 18-20. Gr 155 mm M110 WP - Consumo de munição (infravermelho, umidade relativa de 20%)

VENTO TRANSVERSAL																	
Largura da cortina (m)		100			200			300			400			600			
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (seg)
A	2-5	4/2			4			6/4			6			8			60
B	3-8	4/2			4			4			6/4			6			60
	6-10	4/2			4			4			6/4			6			40
C	0-8	2			4/2			4			4			6/4			40
	9-10	4/2			4/2			4			4			6/4			
	11-15	4/2			4/2			4/2			4			4			
D	6-10	2			2			4/2			4/2			4			40
	12	2			4/2			4/2			4			4			
	16	2			4/2			4/2			4			6/4			
E	4-5	2			2			2			2			4/2			60
	6-9	2			2			4/2			4/2			4			
F	1-3	2			2			2			2			2			60
	4-5	2			2			2			2			4/2			
VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		100			200			300			400			600			
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (seg)
A	2-5	6			8			8			8			10			60
B	3-6	6			6			6			8			8			60
	6-10	6			6			8			8			8			40
C	0-8	4			4			6			6			6			60
	9-10	4			4			6			6			6			40
	11-15	4			6			6			6			6			
D	6-10	4			4			6			6			6			40
	12	4			4			6			6			6			
	16	6			6			6			6			6			
E	4-5	4			4			4			4			4			60
	6-9	4			4			4			4			6			
F	1-3	2			4			4			4			4			60
	4-5	4			4			4			4			4			

[1] Os espaços em branco nas colunas de 10 e 15 minutos significam o mesmo valor da coluna de 5 (cinco) minutos.

Tab 18-21. Gr 155 mm M110 WP - Consumo de munição (visível, umidade relativa de 80%)

VENTO TRANSVERSAL																	
Largura da cortina (m)		100			200			300			400			600			
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (seg)
A	2-5	4/2			4			6			8/6			10/6			60
B	3-8	4/2			4			4			6/4			6			60
	6-10	4/2			4			6/4			6/4			8/6			40
C	0-8	2			4/2			4			4			6/4			40
	9-10	4/2			4/2			4			4			6/4			
	11-15	4/2			4/2			4			4			6/4			
D	6-10	2			4/2			4/2			4/2			4			40
	12	2			4/2			4/2			4			4			
	16	2			4/2			4/2			4			6/4			
E	4-5	2			2			2			2			4/2			60
	6-9	2			2			4/2			4/2			4			
F	1-3	2			2			2			2			2			60
	4-5	2			2			2			2			4/2			
VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		100			200			300			400			600			
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (seg)
A	2-5	6			8			8			10			12			60
B	3-6	6			6			8			8			10			60
	6-10	6			6			8			8			10			40
C	0-8	4			6			6			6			8			40
	9-10	6			6			6			6			8			
	11-15	6			6			6			6			8			
D	6-10	4			4			6			6			6			40
	12	4			6			6			6			8			
	16	4			6			6			6			8			
E	4-5	4			4			4			4			6			60
	6-9	4			4			4			4			6			
F	1-3	2			4			4			4			4			60
	4-5	4			4			4			4			4			

[1] Os espaços em branco nas colunas de 10 e 15 minutos significam o mesmo valor da coluna de 5 (cinco) minutos.

Tab 18-22. Gr 155 mm M110 WP - Consumo de munição (visível, umidade relativa de 50%)

VENTO TRANSVERSAL																	
Largura da cortina (m)		100			200			300			400			600			
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (seg)
A	2-5	4			6			8/8			10/8			12			80
B	3-8 6-10	4/2 4			4 6/4			6/4 6			8 8/6			8 10/8			60 40
C	0-8 9-10 11-15	2 4/2 4/2			4/2 4 4			4 4 4			6/4 6/4 6/4			6 6 6			40
D	6-10 12 16	2 4/2 4/2			4/2 4/2 4/2			4/2 4 4			4 4 4			6/4 6/4 6/4			40
E	4-5 6-9	2 2			2 2			2 4/2			2 4/2			4/2 4			60
F	1-3 4-5	2 2			2 2			2 2			2 2			2 4/2			60
VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		100			200			300			400			600			
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça [1]															Intervalo de tiro (seg)
A	2-5	8			8			10			12			16			60
B	3-6 6-10	6 6			8 8			8 8			10 10			12 12			60 40
C	0-8 9-10 11-15	4 6 6			8 6 6			8 6 6			8 8 8			8 8 8			60 40
D	6-10 12 16	4 6 6			6 6 6			6 8 8			8 8 6			8 8 8			40
E	4-5 6-9	4 4			4 4			4 4			4 4			6 6			60
F	1-3 4-5	4 4			4 4			4 4			4 4			6 6			40
[1] Os espaços em branco nas colunas de 10 e 15 minutos significam o mesmo valor da coluna de 5 (cinco) minutos.																	

Tab 18-23. Gr 155 mm M110 WP - Consumo de munição (visível, umidade relativa de 20%)

VENTO TRANSVERSAL																	
Largura da cortina (m)		250			500			750			1000			1500			Intervalo de tiro (min)
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça															
A	2-5	5	5/3	5/2	7	7/5	8/3	9	9/7	10/4	11	11/9	12/5	15	15/13	18/7	5
B	3-8	5	5/3	5/2	7	7/5	7/3	8	8/6	9/4	10	10/8	11/5	14	14/12	16/7	5
	6-10	5	5/3	6/2	7	7/5	8/3	9	9/7	10/4	11	11/9	12/5	15	15/13	16/7	5
C	0-8	4	4/3	4/2	5	5/4	6/3	7	6/7	8/4	8	8/7	10/5	12	12/11	14/7	5
	9-10	4	4/3	5/2	6	6/5	7/3	8	8/7	9/4	10	10/9	11/5	14	14/13	15/7	5
	11-15	4/2	4/2	5/2	6/2	6/2	7/2	9/2	9/2	9/2	11/2	11/2	11/2	15/2	15/2	16/2	1,5
D	6-10	4	4/3	4/2	6	6/5	7/3	8	8/7	9/4	9	9/8	11/5	13	13/12	15/7	5
	12	4/2	4/2	5/2	6/2	6/2	7/2	8/2	8/2	9/2	10/2	10/2	11/2	14/2	14/2	15/2	1,5
	16	4/2	4/2	5/2	6/2	6/2	7/2	9/2	9/2	9/2	11/2	11/2	11/2	15/2	15/2	16/2	1,5
E	4-5	2	2	3/2	3	3/2	3/2	4	4/3	6/3	5	5/4	8/4	8	8/7	11/6	5
	6-9	3	3/2	3/2	4	4/3	5/3	6	6/5	7/4	7	7/6	9/5	10	10/9	13/7	5
F	1-3	2	2	2	4	4/3	4/2	5	5/4	5/3	6	6/5	6/3	9	9/8	9/5	5
	4-5	2	2	2	3	3/2	4/2	3	3/2	5/3	6	6/5	7/4	8	8/7	9/5	5

VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		250			500			750			1000			1500			Intervalo de tiro (min)
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça															
A	2-5	6/2	6/2	6/2	9/2	9/2	9/2	12/2	12/3	12/2	15/2	15/3	15/2	[1]	[1]	[1]	2
B	3-6	6/2	6/2	6/2	9/2	9/2	9/2	12/2	12/3	12/2	15/2	15/3	15/2	[1]	[1]	[1]	2
	6-10	6/2	6/2	6/2	9/2	9/2	9/2	12/2	12/3	12/2	15/2	15/3	14/2	[1]	[1]	[1]	2
C	0-8	5/2	5/2	5/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/3	11/2	14/2	14/3	14/2	[1]	[1]	[1]	2
	9-10	5/2	5/2	5/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/3	11/2	14/2	14/3	14/2	[1]	[1]	[1]	2
	11-15	5/2	5/2	5/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/2	11/2	15/8	15/8	15/9	[1]	[1]	[1]	1
D	6-10	5/2	5/2	5/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/2	11/2	14/2	14/3	14/2	[1]	[1]	[1]	2
	12	5/2	5/2	5/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/2	11/2	14/2	14/2	14/2	[1]	[1]	[1]	1
	16	5/3	5/3	5/3	8/4	8/4	8/5	11/6	11/6	11/6	14/7	14/8	14/8	[1]	[1]	[1]	1
E	4-5	4/2	4/2	4/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	13/2	13/3	13/2	[1]	[1]	[1]	2
	6-9	4/2	4/2	4/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	13/2	13/3	13/2	[1]	[1]	[1]	2
F	1-3	4/2	4/2	4/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	13/2	13/3	13/2	[1]	[1]	[1]	2
	4-5	4/2	4/2	4/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	13/2	13/3	13/2	[1]	[1]	[1]	2

[1] Mais de 16 tiros

Tab 18-24. Gr 155 mm M825 WP - Consumo de munição (infravermelho, umidade relativa de 80%)

VENTO TRANSVERSAL																
Largura da cortina (m)		250			500			750			1000			1500		Intervalo de tiro (min)
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça															
A	2-5	5	5/3	6/2	6	8/6	8/3	10	10/8	10/4	12	12/10	12/5	16	16/14	[1]	5
B	3-8	5	5/3	6/2	8	7/5	8/3	9	9/7	10/4	11	11/9	12/5	15	15/13	16/7	5
	6-10	6	6/4	6/2	8	8/6	8/3	10	10/8	10/4	12	12/10	12/5	16	16/14	16/7	5
C	0-8	4	4/3	4/2	6	6/5	7/3	8	8/7	9/4	10	10/9	11/5	14	14/13	15/7	5
	9-10	5	5/4	5/2	7	7/6	7/3	9	9/8	9/4	11	11/10	11/5	15	15/14	16/8	5
	11-15	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	9/2	9/2	9/2	11/2	11/2	11/2	15/2	15/2	16/2	1,5
D	6-10	4	4/3	5/2	6	6/5	7/3	8	8/7	9/4	11	11/10	11/5	15	15/14	16/8	5
	12	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	9/2	9/2	9/2	11/2	11/2	11/2	15/2	15/2	16/2	1,5
	16	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	9/2	9/2	9/2	11/2	11/2	11/2	15/2	15/2	16/2	1,5
E	4-5	3	3/2	3/2	4	4/3	5/3	6	6/5	7/4	8	8/7	9/5	11	11/10	13/7	5
	6-9	3	3/2	4/2	5	5/4	6/3	7	7/6	8/4	9	9/8	10/5	13	13/12	14/7	5
F	1-3	2	2	3/2	4	4/3	5/3	4	4/3	6/3	6	6/5	8/4	8	8/7	12/6	5
	4-5	2	2	3/2	4	4/3	5/3	5	5/4	7/4	6	6/5	9/5	9	9/8	12/6	5

VENTO LONGITUDINAL																
Largura da cortina (m)		250			500			750			1000			1500		Intervalo de tiro (min)
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça															
A	2-5	6/2	6/2	6/2	9/2	9/2	9/2	12/2	12/3	12/2	15/2	15/3	15/2	[1]	[1]	[1]	2
B	3-6	6/2	6/2	6/2	9/2	9/2	9/2	12/2	12/3	12/2	15/2	15/3	15/2	[1]	[1]	[1]	2
	6-10	6/2	6/2	6/2	9/2	9/2	9/2	12/2	12/3	12/2	15/2	15/3	15/2	[1]	[1]	[1]	2
C	0-8	5/2	5/2	5/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/3	11/2	14/2	14/3	14/2	[1]	[1]	[1]	2
	9-10	5/2	5/2	5/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/3	11/2	14/2	14/3	14/2	[1]	[1]	[1]	2
	11-15	5/2	5/2	5/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/2	11/2	15/8	15/8	15/9	[1]	[1]	[1]	1
D	6-10	5/2	5/2	5/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/3	11/2	14/2	14/3	14/2	[1]	[1]	[1]	2
	12	5/2	5/2	5/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/2	11/2	14/2	14/2	14/2	[1]	[1]	[1]	1
	16	5/3	5/3	5/3	8/4	8/4	8/5	11/6	11/6	11/6	14/7	14/8	14/8	[1]	[1]	[1]	1
E	4-5	4/2	4/2	4/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	13/2	13/3	13/2	[1]	[1]	[1]	2
	6-9	4/2	4/2	4/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	13/2	13/3	13/2	[1]	[1]	[1]	2
F	1-3	4/2	4/2	4/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	13/2	13/3	13/2	[1]	[1]	[1]	2
	4-5	4/2	4/2	4/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	13/2	13/3	13/2	[1]	[1]	[1]	2

[1] Mais de 16 tiros

Tab 18-25. Gr 155 mm M825 WP - Consumo de munição (infravermelho, umidade relativa de 50%)

VENTO TRANSVERSAL																	
Largura da cortina (m)		250			500			750			1000			1500			Intervalo de tiro (min)
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça															
A	2-5	6	6/4	6/2	8	8/6	8/3	10	10/8	10/4	12	12/10	12/5	16	16/14	[1]	5
B	3-8	5	5/3	6/2	7	7/5	8/3	10	10/8	10/4	12	12/10	12/5	16	16/14	[1]	5
	6-10	6	6/4	6/2	8	8/6	8/3	10	10/8	10/4	12	12/10	12/5	16	16/14	[1]	5
C	0-8	4	4/3	5/2	6	6/5	7/3	8	8/7	9/4	10	10/9	11/5	14	14/13	15/7	5
	9-10	5	5/4	5/2	7	7/6	7/3	9	9/8	9/4	11	11/10	11/5	15	15/14	16/8	5
	11-15	5/4	5/4	5/4	8/7	8/7	8/7	11/10	11/9	11/10	13/12	13/11	13/12	[1]	[1]	[1]	1,5
D	6-10	4	4/3	5/2	7	7/6	7/3	9	9/8	9/4	11	11/10	11/5	15	15/14	16/8	5
	12	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	9/2	9/2	9/2	11/2	11/2	11/2	15/2	15/2	16/2	1,5
	16	5/4	5/4	5/4	8/7	8/7	8/7	10/9	10/8	10/9	13/12	13/11	13/12	[1]	[1]	[1]	1,5
E	4-5	3	3/2	3/2	5	5/4	5/3	6	6/5	8/4	8	8/7	10/5	12	12/11	14/7	5
	6-9	3	3/2	4/2	5	5/4	6/3	7	7/6	8/4	9	9/8	10/5	13	13/12	14/7	5
F	1-3	2	2	3/2	4	4/3	5/3	5	5/4	7/4	7	7/6	9/5	9	9/8	13/7	5
	4-5	3	3/2	3/2	4	4/3	5/3	6	6/5	7/4	7	7/6	9/5	10	10/9	13/7	5

VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		250			500			750			1000			1500			Intervalo de tiro (min)
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça															
A	2-5	6/2	6/2	6/2	9/2	9/2	9/2	12/2	12/3	12/2	15/2	15/3	15/2	[1]	[1]	[1]	2
B	3-6	6/2	6/2	6/2	9/2	9/2	9/2	12/2	12/3	12/2	15/2	15/3	15/2	[1]	[1]	[1]	2
	6-10	6/2	6/2	6/2	9/2	9/2	9/2	12/2	12/3	12/2	15/2	15/3	15/2	[1]	[1]	[1]	2
C	0-8	5/2	5/2	5/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/3	11/2	14/2	14/3	14/2	[1]	[1]	[1]	2
	9-10	5/2	5/2	5/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/3	11/2	14/2	14/3	14/2	[1]	[1]	[1]	2
	11-15	6/3	6/3	6/3	9/5	9/5	9/5	12/6	12/7	12/7	15/8	15/8	15/9	[1]	[1]	[1]	1
D	6-10	5/2	5/2	5/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/3	11/2	14/2	14/3	14/2	[1]	[1]	[1]	2
	12	5/2	5/2	5/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/2	11/2	14/2	14/2	14/2	[1]	[1]	[1]	1
	16	5/3	5/3	5/3	8/4	8/4	8/5	11/6	11/6	11/6	14/7	14/8	14/8	[1]	[1]	[1]	1
E	4-5	4/2	4/2	4/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	13/2	13/3	13/2	[1]	[1]	[1]	2
	6-9	4/2	4/2	4/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	13/2	13/3	13/2	[1]	[1]	[1]	2
F	1-3	4/2	4/2	4/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	13/2	13/3	13/2	[1]	[1]	[1]	2
	4-5	4/2	4/2	4/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	13/2	13/3	13/2	[1]	[1]	[1]	2

[1] Mais de 16 tiros

Tab 18-26. Gr 155 mm M825 WP - Consumo de munição (infravermelho, umidade relativa de 20%)

VENTO TRANSVERSAL																	
Largura da cortina (m)		250			500			750			1000			1500			Intervalo de tiro (min)
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça															
A	2-5	5	5/3	5/2	6	6/4	7/3	8	8/6	9/4	10	10/8	11/5	13	13/11	15/7	5
B	3-8	4	4/2	5/2	6	6/4	7/3	7	7/5	9/4	8	8/6	10/4	11	11/9	14/6	5
	6-10	5	5/3	5/2	7	7/5	7/3	8	8/8	9/4	10	10/8	11/5	13	13/11	15/7	5
C	0-8	3	3/2	4/2	4	4/3	5/2	5	5/4	7/3	6	6/5	9/4	9	9/8	12/6	5
	9-10	4	4/3	4/2	6	6/5	6/3	7	7/6	8/4	9	9/8	10/5	12	12/11	14/7	5
	11-15	4/2	4/2	4/2	6/2	6/2	7/2	8/2	8/2	9/2	10/2	10/3	11/2	13/2	13/4	15/3	2,5
D	6-10	3	3/2	4/2	5	5/4	6/3	6	6/5	8/4	8	6/7	10/5	10	10/9	13/6	5
	12	4/2	4/2	4/2	5/2	5/2	6/2	7/2	7/2	8/2	9/2	9/3	10/2	12/2	12/4	14/3	2,5
	16	4/2	4/2	4/2	6/2	6/2	7/2	8/2	8/2	9/2	9/2	9/3	11/2	13/2	13/4	15/3	2,5
E	4-5	2	2	2	3	3/2	3/2	4	4/3	5/3	6	6/5	6/3	6	8/7	8/4	5
	6-9	2	2	3/2	3	3/2	4/2	4	4/3	6/3	5	5/4	7/4	7	7/6	7/6	5
F	1-3	2	2	2	2	2	2	3	3/2	3/2	4	4/3	4/2	5	5/4	5/3	5
	4-5	2	2	2	2	2	2	3	3/2	3/2	4	4/3	4/2	6	6/5	6/3	5

VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		250			500			750			1000			1500			Intervalo de tiro (min)
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça															
A	2-5	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	9/2	9/2	9/2	12/2	12/3	12/2	16/2	16/4	16/2	2
B	3-6	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	9/2	9/2	9/2	12/2	12/3	12/2	16/2	16/4	16/2	2
	6-10	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	9/2	9/2	9/2	12/2	12/3	12/2	16/2	16/4	16/2	2
C	0-8	4/2	4/2	4/2	6/2	6/2	6/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/3	11/2	15/2	15/4	15/2	2
	9-10	4/2	4/2	4/2	6/2	6/2	6/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/3	11/2	15/2	15/4	15/2	2
	11-15	4/2	4/2	4/2	6/2	6/2	6/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/2	11/2	15/2	15/2	15/2	1,5
D	6-10	4/2	4/2	4/2	6/2	6/2	6/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/3	11/2	15/2	15/4	15/2	2
	12	4/2	4/2	4/2	6/2	6/2	6/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/2	11/2	15/2	15/2	15/2	1,5
	16	4/2	4/2	4/2	6/2	6/2	6/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/2	11/2	15/2	15/2	15/2	1,5
E	4-5	3/2	3/2	3/2	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	14/2	14/4	14/2	2
	6-9	3/2	3/2	3/2	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	14/2	14/4	14/2	2
F	1-3	3/2	3/2	3/2	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	14/2	14/4	14/2	2
	4-5	3/2	3/2	3/2	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	14/2	14/4	14/2	2

Tab 18-27. Gr 155 mm M825 WP - Consumo de munição (visível, umidade relativa de 80%)

VENTO TRANSVERSAL																	
Largura da cortina (m)		250			500			750			1000			1500			Intervalo de tiro (min)
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça															
A	2-5	5	5/3	5/2	7	7/5	7/3	8	8/6	9/4	10	10/6	11/5	14	14/12	15/7	5
B	3-8	5	5/3	5/2	6	6/4	7/3	8	8/6	9/4	9	9/7	11/5	12	12/10	15/7	5
	6-10	5	5/3	5/2	7	7/5	7/3	9	9/7	10/4	10	10/8	12/5	14	14/12	16/7	5
C	0-8	3	3/2	4/2	5	5/4	6/3	6	6/5	7/3	7	7/6	9/4	10	10/9	13/6	5
	9-10	4	4/3	4/2	6	6/5	6/3	8	8/7	9/4	9	9/8	10/5	12	12/11	14/7	5
	11-15	4/2	4/2	5/2	6/2	6/2	7/2	8/2	8/2	9/2	10/2	10/3	11/2	14/2	14/4	15/3	2,5
D	6-10	4	4/3	4/2	5	5/4	6/3	7	7/6	8/4	8	8/7	10/5	11	11/10	14/7	5
	12	4/2	4/2	4/2	6/2	6/2	6/2	8/2	8/2	9/2	9	9/3	11/2	13/2	13/4	15/3	2,5
	16	4/2	4/2	5/2	6/2	6/2	7/2	8/2	8/2	9/2	10/2	10/3	11/2	14/2	14/4	15/3	2,5
E	4-5	2	2	2	3	3/2	4/2	3	3/2	5/3	6	6/5	7/4	8	8/7	9/5	5
	6-9	2	2	3/2	3	3/2	3/2	4	4/3	6/3	6	6/5	8/4	8	8/7	11/6	5
F	1-3	2	2	2	3	3/2	3/2	3	3/2	3/2	4	4/3	4/2	6	6/5	6/3	5
	4-5	2	2	2	3	3/2	3/2	4	4/3	4/2	5	5/4	5/3	7	7/6	7/4	5

VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		250			500			750			1000			1500			Intervalo de tiro (min)
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça															
A	2-5	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	9/2	9/2	9/2	12/2	12/3	12/2	16/2	16/4	16/2	2
B	3-6	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	9/2	9/2	9/2	12/2	12/3	12/2	16/2	16/4	16/2	2
	6-10	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	9/2	9/2	9/2	12/2	12/3	12/2	16/2	16/4	16/2	2
C	0-8	4/2	4/2	4/2	6/2	6/2	6/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/3	11/2	15/2	15/4	15/2	2
	9-10	4/2	4/2	4/2	6/2	6/2	6/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/3	11/2	15/2	15/4	15/2	2
	11-15	4/2	4/2	4/2	6/2	6/2	6/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/2	11/2	15/2	15/2	15/2	1,5
D	6-10	4/2	4/2	4/2	6/2	6/2	6/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/3	11/2	15/2	15/4	15/2	2
	12	4/2	4/2	4/2	6/2	6/2	6/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/2	11/2	15/2	15/2	15/2	1,5
	16	4/2	4/2	4/2	6/2	6/2	6/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/2	11/2	15/2	15/2	15/2	1,5
E	4-5	3/2	3/2	3/2	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	14/2	14/4	14/2	2
	6-9	3/2	3/2	3/2	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	14/2	14/4	14/2	2
F	1-3	3/2	3/2	3/2	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	14/2	14/4	14/2	2
	4-5	3/2	3/2	3/2	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	14/2	14/4	14/2	2

Tab 18-28. Gr 155 mm M825 WP - Consumo de munição
(visível, umidade relativa de 50%)

VENTO TRANSVERSAL																	
Largura da cortina (m)		250			500			750			1000			1500			Intervalo de tiro (min)
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça															
A	2-5	5	5/3	5/2	7	7/5	8/3	9	9/7	10/4	11	11/9	12/5	15	15/13	16/7	5
B	3-8	5	5/3	5/2	7	7/5	7/3	8	8/6	9/4	10	10/8	11/5	13	13/11	15/7	5
	6-10	5	5/3	6/2	7	7/5	8/3	9	9/7	10/4	11	11/9	12/5	15	15/13	16/7	5
C	0-8	4	4/3	4/2	5	5/4	6/3	7	7/6	8/4	8	8/7	10/5	11	11/10	14/7	5
	9-10	4	4/3	5/2	6	6/5	7/3	8	8/7	9/4	10	10/9	11/5	14	14/13	15/7	5
	11-15	4/2	4/2	5/2	6/2	6/2	7/2	8/2	8/2	9/2	10/2	10/3	11/2	15/2	15/5	15/3	2,5
D	6-10	4	4/3	4/2	6	6/5	6/3	7	7/6	9/4	9	9/8	11/5	13	13/12	15/7	5
	12	4/2	4/2	5/2	6/2	6/2	7/2	8/2	8/2	9/2	10/2	10/3	11/2	14/2	14/4	15/3	2,5
	16	4/2	4/2	5/2	6/2	6/2	7/2	8/2	8/2	9/2	10/2	10/3	11/2	15/2	15/5	15/3	2,5
E	4-5	2	2	3/2	3	3/2	4/2	4	4/3	6/3	5	5/4	8/4	7	7/6	11/6	5
	6-9	3	3/2	3/2	4	4/3	5/3	5	5/4	7/4	7	7/6	9/5	10	10/9	13/7	5
F	1-3	2	2	2	3	3/2	3/2	4	4/3	4/2	8	6/5	6/3	8	8/7	8/4	5
	4-5	2	2	2	3	3/2	4/2	4	4/3	5/3	6	6/5	6/3	8	8/7	9/5	5

VENTO LONGITUDINAL																	
Largura da cortina (m)		250			500			750			1000			1500			Intervalo de tiro (min)
Duração da cortina (min)		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
Categoria PASQUILL	Velocidade do vento (nós)	Nr de tiros necessários para formar e/ou manter a cortina de fumaça															
A	2-5	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	9/2	9/2	9/2	12/2	12/3	12/2	16/2	16/4	16/2	2
B	3-6	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	9/2	9/2	9/2	12/2	12/3	12/2	16/2	16/4	16/2	2
	6-10	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	9/2	9/2	9/2	12/2	12/3	12/2	16/2	16/4	16/2	2
C	0-8	4/2	4/2	4/2	6/2	6/2	6/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/3	11/2	15/2	15/4	15/2	2
	9-10	4/2	4/2	4/2	6/2	6/2	6/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/3	11/2	15/2	15/4	15/2	2
	11-15	4/2	4/2	4/2	6/2	6/2	6/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/2	11/2	15/2	15/2	15/2	1,5
D	6-10	4/2	4/2	4/2	6/2	6/2	6/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/3	11/2	15/2	15/4	15/2	2
	12	4/2	4/2	4/2	6/2	6/2	6/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/2	11/2	15/2	15/2	15/2	1,5
	16	4/2	4/2	4/2	6/2	6/2	6/2	8/2	8/2	8/2	11/2	11/2	11/2	15/2	15/2	15/2	1,5
E	4-5	3/2	3/2	3/2	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	14/2	14/4	14/2	2
	6-9	3/2	3/2	3/2	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	14/2	14/4	14/2	2
F	1-3	3/2	3/2	3/2	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	14/2	14/4	14/2	2
	4-5	3/2	3/2	3/2	5/2	5/2	5/2	7/2	7/2	7/2	10/2	10/3	10/2	14/2	14/4	14/2	2

Tab 18-29. Gr 155 mm M825 WP - Consumo de munição (visível, umidade relativa de 20%)

18-7. EFEITOS DAS CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS E DO TERRENO

a. A velocidade e a direção do vento têm grande influência na eficiência de uma cortina de fumaça. Outros fatores, como estabilidade e umidade do ar, têm efeito moderado.

(1) Velocidade do vento - A velocidade do vento, para formação e estabelecimento de uma cortina de fumaça, varia com o tipo de granada empregada. Pode-se utilizar as Gr Fum com ventos de 1 m/s a 9 m/s, sendo a faicha de melhor aproveitamento entre 2 m/s e 7 m/s. As Gr Fum não são efícazes com ventos de velocidade superior a 9 m/s.

(a) A fumaça da granada HC é mais eficiente quando a velocidade do vento varia entre 2 e 5 m/s. Com velocidades abaixo de 2 m/s, a fumaça deriva demasiadamente devagar e sobe muito alto para ser eficiente. Com velocidades superiores a 9 m/s, a nuvem de fumaça é dispersada rapidamente.

(b) A fumaça da granada WP é mais eficiente com velocidades do vento de 4 a 7 m/s. Com velocidades inferiores a 4 m/s, a fumaça sobe em colunas, excessivamente; com velocidades superiores a 9 m/s, a nuvem de fumaça desintegra-se e dispersa-se.

(2) Direção do vento - A direção do vento influencia a localização dos pontos de arrebentamento dos projetis. Quando o fósforo branco é utilizado em concentrações de fumaça ou para produzir baixas, os pontos de arrebentamento do projetis são colocados diretamente sobre o alvo, independentemente da direção do vento.

(3) Estabilidade do ar - De uma maneira geral, a fumaça pode ser usada com eficiência, mesmo em condições extremas de estabilidade do ar.

(4) Umidade do ar - A umidade não tem efeito sobre a fumaça da granada WP, mas a fumaça da granada HC é melhor quando a umidade é elevada.

(5) Temperatura do ar - Quanto mais alto a temperatura, maior será a taxa de evaporação do fumígeno, dissipando, assim, a cortina de fumaça mais rapidamente.

b. Efeitos do terreno - Apesar dos terrenos planos e sem falhas serem os mais favoráveis, a fumaça pode ser empregada em qualquer tipo de terreno.

ARTIGO IV

EFEITO E EMPREGO DA GRANADA ILUMINATIVA

18-8. GENERALIDADES

a. A iluminação do campo de batalha proporciona às tropas amigas luz suficiente para auxiliá-la nas operações terrestres noturnas. Quando usada apropriadamente, ela aumenta o moral das tropas amigas, facilita as operações, inquieta e cega o inimigo.

b. A iluminação do campo de batalha pode ser executada pela artilharia com as seguintes finalidades:

(1) iluminação de zonas nas quais se suspeita haver movimentos do inimigo;

(2) ajustagens à noite ou controle de eficácias de tiros de artilharia por observador terrestre ou aéreo;

(3) inquietação do inimigo em suas posições ou instalações;

(4) orientação da tropa atacante ou de patrulhas; e

(5) guia para ataques aéreos sobre alvos importantes, que estejam dentro do alcance da artilharia.

c. Técnicas de iluminação – A iluminação do campo de batalha pode ser conduzida por uma das técnicas abaixo.

(1) Uma peça – usada quando a iluminação eficaz pode ser obtida por um tiro de cada vez.

(2) Duas peças – utilizada quando uma área requer mais iluminação que uma peça pode prover. Essa técnica é, normalmente, usada pelo Obs Ae.

(a) Duas peças em alcance escalonado – executada sobre a linha bateria-alvo, quando a área a ser iluminada é maior em profundidade do que em largura.

(b) Duas peças em direção escalonada – executada perpendicularmente à linha bateria-alvo, quando a área a ser iluminada é maior em largura do que em profundidade.

(3) Quatro peças – aplicada para iluminar uma grande área. Quatro tiros são disparados simultaneamente, usando os escalonamentos em direção e em alcance.

18-9. CARACTERÍSTICAS DO PROJETIL

a. O projetil contém um artifício iluminativo ligado a uma unidade pára-quedas e uma carga de ejeção. A base do projetil é fechada por um tampão de aço, que é lançado para trás com o artifício e pára-quedas, quando a carga de ejeção é ativada pela espoleta tempo.

b. Para evitar danos no pára-quedas, um dispositivo evita sua abertura total nos primeiros instantes e deve-se atirar com a carga mais fraca possível.

c. Características das granadas iluminativas (Tab 18-30)

Calibre (mm)	Obuseiro	Granada	Altura Ótima de Arbt (m)	Distância entre os Arbt para Ilm Eficaz (m)	Tempo de Queima (seg)	Cadência de Tiro para Ilm Contínua (Tir/min)	Vel de queda (m/s)
105	M-56, M101 e M108	M314A3	750	800	60	2	10
	L118	L43A2	400	350	30	4	15
155	M114 e M109A3	M485A2	600	1000	120	1	5

Tab 18-30. Granadas iluminativas

d. A Gr Ilm não é classificada em zonas de peso (quadrados) Ela é designada para iluminar uma grande área, conforme a Tab 18-30. As correções mínimas em alcance e em direção pelo Obs são de 200 m e de 50 m na altura de arrebentamento. Todas as correções subseqüentes na altura de arrebentamento serão sempre enviadas em múltiplo de 50 m.

18-10. CONDUTA DA CENTRAL DE TIRO

a. Escolha da carga - A carga escolhida deve ser a mais fraca possível, para reduzir a possibilidade de danos no pára-quedas.

b. Ordem de tiro

(1) Quando a missão de tiro for só iluminativa, a ordem de tiro é normal, seguindo-se o previsto no parágrafo 5-20, Cap 5.

(2) Quando forem realizadas missões de iluminação coordenada (explosiva e iluminativa, normalmente), devem ser emitidas duas ordens de tiro pelo S3, correspondentes a cada uma das missões, incluindo, no desencadeamento das mesmas, “A MEU COMANDO” (AMC).

c. RT Ilm

(1) Existem 2 (dois) métodos de calcular os elementos de tiro para a Gr Ilm. Um deles é usar uma RT especial para a Gr Ilm. O outro, é usar a Parte 2 (dois) das TNT da Gr AE de cada material. As RT Ilm foram desenvolvidas para serem usadas com as Gr Ilm 155 mm M485A1 e A2 e com as Gr Ilm 105 mm M314A1 e A2 e M314A2E1.

(2) Descrição da RT

(a) A escala 100/R (100/D) está impressa na cor vermelha ao longo da borda superior da RT. Para um determinado alcance, a escala 100/R indica o número de milésimos necessários para deslocar o arrebentamento em 100 metros lateral ou verticalmente. O 100/R é lido com aproximação de 1’”.

(b) A escala de alcance (RANGE) é a escala base da RT Ilm. Todas as outras escalas estão dispostas em referência a esta escala. O alcance é lido com aproximação de 10 metros.

(c) Imediatamente abaixo da linha da escala de alcance, encontra-se a escala de elevação para o impacto do projetil (corpo inerte da Gr Ilm). Após ter sido determinada a elevação para o tiro Ilm, o calculador coloca o retículo do cursor da RT sobre esta elevação na escala de elevação para o impacto do projetil e determina, na escala de alcance, a distância em que cairá o projetil do tiro Ilm.

(d) As escalas de altura de arrebentamento (HEIGHT OF BURST) estão graduadas de 600 a 1.000 metros nas RT 105 mm, e de 350 a 850 metros nas RT 155 mm. As indicações das escalas estão gravadas nas bordas laterais das RT e são graduadas a cada 50 metros.

(e) As escalas de elevação, apresentadas para cada altura de arrebentamento listada, fornecem a elevação necessária para se obter aquela altura de arrebentamento no alcance em questão. A escala de elevação é graduada em milésimos e deve ser interpolada visualmente pelo calculador, com aproximação de 1’”.

(f) A escala de evento (FS) consiste numa série de arcos. Cada arco indica um valor inteiro de segundos no evento para a E Te M565. O valor de cada linha está impresso na cor vermelha na borda inferior da escala. O evento é lido para um determinado alcance e altura de arrebentamento com precisão de 0,1, interpolado visualmente pelo calculador.

(g) As linhas em negrito com setas, ao longo das escalas de elevação, indicam quando a trajetória está próxima ou no seu limite alto e não excede os 50 metros que a altura de arrebentamento representa.

d. Elementos de prancheta

(1) O CH loca e determina alcances e derivas como em qualquer missão. Utilizando as TNT, o alcance é anunciado com aproximação de 100 metros. Com a RT Ilm, a precisão do alcance é de 10 metros.

(2) O CV determina e anuncia o desnível entre a bateria e a área a ser iluminada.

e. Elementos de tiro - Ao converter os elementos de prancheta em elementos de tiro, o calculador procede da maneira a seguir discriminada (Fig 18-4).

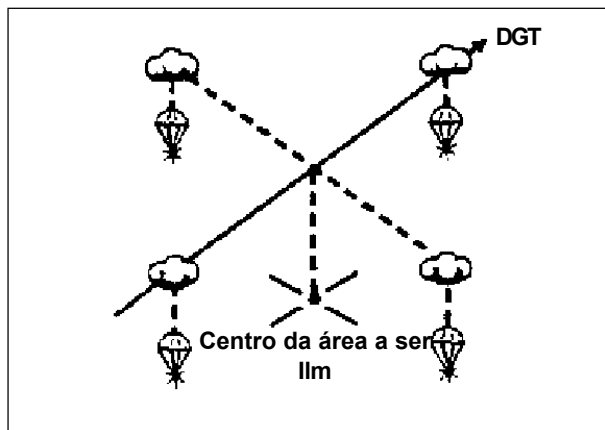



Fig 18-4. Iluminação com 4 (quatro) peças

(1) Deriva - As correções de deriva determinadas nas regulações com granada explosiva são desprezadas. A deriva para o tiro será função da técnica de iluminação utilizada.

(a) Uma peça - Utiliza-se a deriva de prancheta.

(b) Duas peças em alcance escalonado - Utiliza-se a deriva de prancheta para ambas as peças.

(c) Duas peças em direção escalonada - A deriva para a peça de direita é a deriva de prancheta diminuída do fator de 1/D multiplicado pelo raio de iluminação eficaz da Gr Ilm (metade da distância entre arrebentamentos de Gr Ilm, constante na Tab 18-30). A deriva para a peça da esquerda é a deriva de prancheta somada ao valor calculado anteriormente (1/D multiplicado pelo raio de iluminação eficaz).

(d) Quatro peças - A deriva das peças interiores é a deriva de

prancheta; as derivas das peças exteriores são calculadas como no subitem anterior.

(2) Alcance - O alcance, no qual se efetuam todas essas operações, também depende da técnica de iluminação empregada.

(a) Uma peça - Utiliza-se o alcance de prancheta.

(b) Duas peças em direção escalonada - Utiliza-se o alcance de prancheta para ambas as peças.

(c) Duas peças em alcance escalonado - Uma peça utiliza o alcance de prancheta diminuído do raio de iluminação eficaz da Gr Ilm. A outra peça usa o alcance de prancheta somado ao valor anterior.

(d) Quatro peças - As peças dos flancos utilizam o alcance de prancheta; os alcances das peças interiores são calculados como no subitem anterior.

(3) Sítio - O desnível até 25 metros é ignorado. A partir daí, ele é arredondado para o múltiplo de 50 metros mais próximo, para facilitar o cálculo das alterações a serem feitas.

f. Correções

(1) A altura de arrebentamento, o tempo de queima e a distância entre os arrebentamentos de rajadas sucessivas podem variar de um lote de projetis a outro, por causa das variações no iluminativo. As condições e a duração do armazenamento também influem no seu desempenho.

(2) Grandes variações da altura ótima de arrebentamento podem ser esperadas. Para evitar gasto de munição, a C Tir deve registrar as correções de todas as ajustagens e determinar a melhor altura de arrebentamento para cada lote. Estas correções devem ser aplicadas ao início das ajustagens.

g. Utilização da RT Ilm (obuseiros norte-americanos)

(1) A escala apropriada de altura de arrebentamento é determinada pela aplicação do desnível para o alvo mais a altura ótima de arrebentamento da Gr Ilm (Tab 18-30). Durante as ajustagens subseqüentes, as correções de altura de arrebentamento são somadas à altura anteriormente determinada e uma nova escala de elevação é adotada.

(2) A elevação é determinada, colocando-se o retículo do cursor sobre o valor do alcance de prancheta (precisão de 10 metros) na escala de alcance e lendo-a, pela interpolação visual, na escala de altura de arrebentamento em questão (aproximação de 1’”).

(3) O evento é determinado, colocando-se o retículo do cursor sobre o alcance de prancheta e, pela interpolação visual, lendo-o entre os arcos de evento ao longo da escala de altura de arrebentamento em questão. Para saber o valor dos arcos, siga-os até a borda inferior da RT. Este é o evento para a E Te M565. Para se determinar o evento para a E Te M577, deve-se entrar na Tab B, Parte 2 da respectiva TNT, e aplicar o valor de correção de evento. O evento é anunciado com precisão de 0,1.

(4) Para se obter o alcance de impacto do projetil, coloca-se o retículo do cursor sobre a elevação para o tiro Ilm na escala abaixo da escala de alcance e, nesta última, extrai-se o alcance de impacto.

h. Utilização das TNT norte-americanas

(1) A Parte 2 (dois) das TNT tratam exclusivamente da Gr Ilm. Cada carga possui 2 (duas) tabelas (A e B). A tabela A apresenta os dados básicos e a tabela B, as correções de evento para a E Te 577.

(2) O evento e a alça são determinados, entrando-se com o alcance de prancheta (com aproximação de 100 m) na Tab A. A alça é extraída da coluna 2 (dois) e o evento para a E Te, da coluna 3 (três). Estes valores são para a altura ótima de arrebentamento e precisam ser corrigidos com o desnível para o alvo.

(3) As correções na altura de arrebentamento são feitas em lances de 50 metros. As colunas 4 (quatro) e 5 (cinco) da Tab A apresentam, respectivamente, as correções de alça e de evento para um acréscimo de 50 metros na altura de arrebentamento. A precisão do desnível é de 50 metros. Uma vez determinado, ele é dividido por 50, para se calcular o número de fatores (f) de 50 metros necessários. O número de fatores é multiplicado pelos valores das colunas 4 (quatro) e 5 (cinco). Os resultados são aplicados na alça e no evento respectivamente. Para um desnível positivo (Ac), os valores são somados; para um desnível negativo (Ab), os valores são subtraídos. Estes valores corrigidos são, respectivamente, a elevação e o evento para o tiro Ilm.

(4) Para calcular as correções subseqüentes na altura de arrebentamento, divide-se a correção total acumulada do Obs por 50. Isto determinará o número de fatores de 50 m. Multiplica-se o número de fatores (f) pelos valores das coluna 4 (quatro) e 5 (cinco) no alcance em questão (se houver correções do Obs em alcance ou direção, o alcance de prancheta poderá ser alterado). Aplique estes resultados como descrito no subitem anterior.

(5) O 100/D pode ser determinado manualmente, utilizando-se a fórmula precisa do milésimo (100 m dividido pelo alcance para o alvo em km, multiplicado pelo valor 1,0186). O resultado é expresso com aproximação de 1'".

(6) A coluna 6 (seis) da Tab A apresenta o alcance de impacto do projetil.

(7) O evento, determinado nas RT ou na Tab A das TNT, é para a E Te M565. A Tab B das TNT apresenta as correções a serem acrescidas nos eventos da Tab A, caso se utilize a E Te M577.

i. Utilização das TNT inglesas (L118 Light Gun)

(1) As TNT para o obuseiro L118 apresentam algumas particularidades. A coluna 1 (um) da Tab Ilm corresponde ao alcance desejado para o tiro Ilm. A coluna 2 (dois), chamada de falso alcance, lista os alcances correspondentes ao tiro AE que fornecem a elevação (coluna 7 (sete)) para o tiro Ilm no alcance da coluna 1 (um).

(2) A coluna 4 (quatro) apresenta a correção de evento para a diminuição de 1 m/s na Vo.

(3) A coluna 5 (cinco) lista a correção a ser introduzida no falso alcance (coluna 2 (dois)), para se obter, juntamente com a correção de evento (coluna 6 (seis)), uma diminuição de 100 metros na altura de arrebentamento da Gr Ilm L43. O valor da correção (coluna 5 (cinco)) é somado ao falso alcance referente ao alcance de prancheta para o próximo tiro Ilm . Com esse novo alcance, entra-se nas colunas 2 (dois) e, na coluna 7 (sete), extrai-se a elevação para o próximo tiro.

(4) O alcance de impacto do projetil se encontra na coluna 8 (oito).

j. Missão de iluminação coordenada

(1) Uma missão de iluminação coordenada é a combinação de uma missão Ilm com uma outra qualquer (normalmente AE). A Ilm é ajustada pelo Obs antes do alvo ser iluminado. Quando a melhor Ilm para o alvo é obtida, o Obs comandará à C Tir para marcar (“MARCAR”) a iluminação. Após isso, o Obs pedirá “ILUMINAÇÃO COORDENADA” e transmitirá o outro pedido de tiro (para o outro tipo de Gr). A C Tir processará ambas missões, seguindo os procedimentos normais. Os tiros serão desencadeados a intervalos predeterminados, de modo que permitam os impactos da segunda missão no momento de melhor iluminação do alvo. Isso permitirá ao Obs fazer as correções necessárias e observar os efeitos das rajadas sobre o alvo. O método mais indicado é a C Tir controlar o intervalo de tiro.

(2) Quando receber o “PEÇA ATIROU” da LF, a C Tir inicia a cronometragem do tiro Ilm. Quando o alvo receber a melhor iluminação, o Obs anunciará: “MARCAR”. A C Tir irá, então, parar a cronometragem e registrar o valor no boletim do calculador. Quando o segundo pedido de tiro é recebido, a C Tir extrai, das TNT ou RT, a duração de trajeto (DT) para o alvo. Essa DT, somada de 5 (cinco) segundos de tempo de reação, é subtraída do tempo de cronometragem do tiro iluminativo. A diferença é o intervalo de tiro.

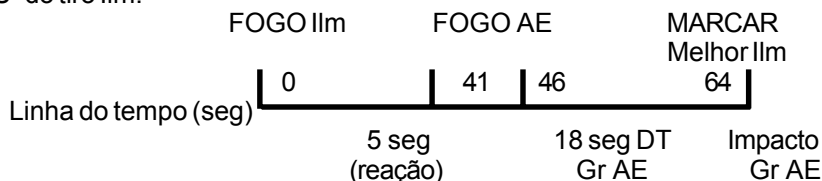
Cronometragem do tiro Ilm - (DT + 5 seg) = Intervalo de tiro

(3) A C Tir deve incluir, na OT, o modo de desencadeamento AMC. A C Tir comanda o "FOGO" para as peças que desencadearão o tiro Ilm. A cronometragem é iniciada com o disparo do tiro Ilm. Quando o intervalo de tiro é atingido, a C Tir comanda o “FOGO” para as peças da segunda missão.

(4) O Obs pode solicitar para comandar a iluminação coordenada (AMC no pedido de tiro do Obs). A C Tir, nesta situação, calcula os elementos normalmente e informa a DT da segunda missão ao Obs. Quando as peças para ambas as missões estiverem prontas, a C Tir informa ao Obs “Gp (Bia ou Pç) PRONTO”. O Obs comanda “ILUMINATIVA, FOGO”. Quando atingir o intervalo de tiro, calculado previamente, o Obs comanda “EXPLOSIVA, FOGO”.

(5) **EXEMPLO**

Cronometragem do tiro Ilm .... 64 seg
DT para missão Gr AE (RT ou TNT) .... – 18 seg
Diferença .... 46 seg
Tempo de reação .... – 5 seg
Intervalo de tiro .... 41 seg

A C Tir comandará o “FOGO” da segunda missão 41 seg após o “PEÇA ATIROU” do tiro Ilm.

l. Missão de iluminação contínua - O Obs pode solicitar "ILUMINAÇÃO CONTÍNUA". Os procedimentos de cálculos são idênticos aos citados até o subitem "i", acrescentado, alterando apenas a cadência de tiro, constante na Tab 18-30.

m. Tiro vertical Ilm

(1) O tiro Ilm com trajetória vertical é empregado em áreas onde não é possível iluminar com a trajetória mergulhante. O local onde deve cair o projetil também pode determinar a utilização do TV.

(2) Os cálculos são idênticos aos realizados para a trajetória mergulhante, utilizando-se a Parte 2 (dois) das TNT. Deve-se, entretanto, somar a contraderivação na deriva de prancheta.

(3) Este não é o método mais indicado de iluminação.

n. Os cálculos para o tiro iluminativo podem ser feitos no boletim auxiliar de tiro iluminativo (Fig 18-5).

EXEMPLO – Obuseiro 105 mm M101 AR – Gr Ilm M314A3 – E Te M565

Msg Obs: Aq OSCAR 1 – Mis Tir – do PV L 5800 – Dirt 800 – Enc 200 – Susp Inf em OT – 4 Pç – Ilm - Ajust

OT: Vm – Vm – Lot D – Cg 5 – Q1 – Con RS 101

Msg resposta ao Obs: Vm – Vm – Q1 – Con RS 101

Dados:

Alc Prch Vm-Alvo .... 4000 m
Der Prch Vm-Alvo .... 2752'''
Alt Bia .... 345 m
Alt Alvo (= Alt PV) .... 310 m

Cálculos da Aj Ilm

Dsn .... Ab 35
Fator (f) de 50 m (35 ÷ 50 = 0,7) 1
A da TNT (Alc 4000, Cg 5, Cln 2) 513,4
Cor A (Cln 4 x f) 14,5
Elv Tir Ilm (Dsn Ab, subtrai) .... 527,9 ≅ 528'''
Evt da TNT (Alc 4000, Cg 5, Cln 3) 18,2
Cor Evt (Cln 5 x f) 0,16
Evt Tir Ilm (Dsn Ab, subtrai) 18,0

Cmdo Tir inicial / Vm: Bia At Con – Ilm – Lot D – Cg 5 – E Te – 03 Q1 02, 03, 04 e 05 Q1 – Der 2752 – Evt 18,0 – Elv 528.

Cor Obs: Dirt 200 – Ac 150 – Enc 200

Cálculos:

Novo Alc Prch .... 3900 m
Nova Der Prch .... 2520'''
Fator (f) de 50 m (150 ÷ 50) 3
Fator acumulado (Ab 1 + Ac 3 = Ac 2) 2
A da TNT (Alc 3900, Cg 5, Cln 2) 506,2
Cor A (Cln 4 x f = 14,6 x 2) 29,2
Elv Tir Ilm (Dsn Ac, soma) .... 535,4 ≅ 535'''
Evt da TNT (Alc 3900, Cg 5, Cln 3) 17,6

Cor Evt (Cln 5 x f = 0,15 x 2) 0,3
Evt Tir Ilm (Dsn Ac, soma) 17,9
Cmdo Tir subseqüente / Vm: Der 2520 – Evt 17,9 – Elv 535.
Cor Obs: RD – 4 Pç – R Alc
Cálculos:
Alc Prch .... 3900 m
Der Prch .... 2520’”
Fator (f) de 50 m acumulada 2
2ª Pç (direção escalonada)
Cor de Der (raio Ilm eficaz x 1/D) .... Dirt 104’”
Der para 2ª Pç .... 2416’”
A da TNT (Alc 3900, Cg 5, Cln 2) 506,2
Cor A (Cln 4 x f = 14,6 x 2) 29,2
Elv Tir Ilm (Dsn Ac, soma)... 535,4 ≅ 535’”
Evt da TNT (Alc 3900, Cg 5, Cln 3) 17,6
Cor Evt (Cln 5 x f = 0,15 x 2) 0,3
Evt Tir Ilm (Dsn Ac, soma) 17,9
3ª Pç (alcance escalonado)
Der Tir para 3ª Pç (= Der Prch).. 2520’”
Cor de Alc (raio Ilm eficaz) .... + 400 m
Alc para 3ª Pç .... 4300 m
A da TNT (Alc 4300, Cg 5, Cln 2) 539,0
Cor A (Cln 4 x f = 14,3 x 2) 28,6
Elv Tir Ilm (Dsn Ac, soma)... 567,6 ≅ 568’”
Evt da TNT (Alc 4300, Cg 5, Cln 3) 20,1
Cor Evt (Cln 5 x f = 0,18 x 2) 0,36
Evt Tir Ilm (Dsn Ac, soma) 20,5
4ª Pç (alcance escalonado)
Der Tir para 4ª Pç (= Der Prch).. 2520’”
Cor de Alc (raio Ilm eficaz) .... – 400 m
Alc para 4ª Pç .... 3500 m
A da TNT (Alc 3500, Cg 5, Cln 2) 483,4
Cor A (Cln 4 x f = 15,5 x 2) 31,0
Elv Tir Ilm (Dsn Ac, soma)... 514,4 ≅ 514’”
Evt da TNT (Alc 3500, Cg 5, Cln 3) 15,3
Cor Evt (Cln 5 x f = 0,13 x 2) 0,26
Evt Tir Ilm (Dsn Ac, soma) 15,6
5ª Pç (direção escalonada)
Cor de Der (raio Ilm eficaz x 1/D) .... Esqu 104’”
Der para 5ª Pç .... 2624’”
A da TNT (Alc 3900, Cg 5, Cln 2) 506,2
Cor A (Cln 4 x f = 14,6 x 2) 29,2
Elv Tir Ilm (Dsn Ac, soma)... 535,4 ≅ 535’”
Evt da TNT (Alc 3900, Cg 5, Cln 3) 17,6
Cor Evt (Cln 5 x f = 0,15 x 2) 0,3
Evt Tir Ilm (Dsn Ac, soma) 17,9

Cmdo Tir subseqüente / Vm: 4 Pç – AMC – Der 02: 2416; 03 e 04: 2520;05:2624 – Evt 02: 17,9; 03: 20,5; 04: 15,6; 05:17,9 – Elv 02: 535; 03: 568; 04: 514; 05:535.

Msg Obs: “MARCAR”..... “Aq OSCAR 1 – Mis Tir – do PV L 5850 – Dirt 500

Enc 400 – Cia Inf em OT – 150 x 250 – Ilm Coor – EVT – Efi”.

OT para a segunda missão: Gp – Use PV – Q5 – Con RS 102

Msg resposta ao Obs: Gp – Q5 – Con RS 102

Seguem-se os cálculos normais para a missão com Gr AE.

Obs: Devido às diferentes DT, será necessário calcular o tempo do comando de "FOGO" de cada Bia.

o. Como não é possível prever a quantidade de rajadas iluminativos necessárias para cumprir a missão, o comando de volume de fogo será sempre Q1, tanto na missão de iluminação coordenada quanto na iluminação contínua. Entretanto, a LF deve interpretá-lo como alerta que cada rajada será a comando do CLF, sendo necessário preparar mais tiros iluminativos.

p. No caso de o Obs pedir iluminação contínua, o CLF pode repassar este comando à LF, alestando as peças empenhadas que o intervalo dos tiros será de acordo com as características padrão da munição (Tab 18-30).

Ex: Ajustado o tiro Ilm, o Obs transmite à C Tir: "4 Pç - Ilm contínua".

A C Tir retransmite o comando à LF: "4 Pç - Ilm contínua".

O CLF repasse o comando para as Pç: "02, 03, 04, 05 Q1 - Ilm contínua".

q. Para caracterizar o término da missão Ilm, o Obs enviará à C Tir: "MC - Cessar Ilm".

TIRO ILUMINATIVO
- BOLETIM AUXILIAR -

Missão de tiro Aq OSCAR 1 – Mis Tir – do PV L 5800 – Dirt 800- Enc 200 – Susp Inf emOT - 4 Pç - Ajust		
Correções do Observador	1	Dirt 200 – Ac 150 - Enc 200
	2	RD 4Pç R Alc
	3	
	4	
	5	

Vm / Bia	141920JUL00 / GDH Ilm	1935 / h/final	RS101 / Con	Ct CC
Cálculos Dsn Bia/alvo = Ab 35 ⇒ Ab 50				

Ordem de Tiro Vm – Vm – Lot D – Cg 5 - Q1 - Con RS 101	Figura 03 05 02 04
Cmdo Inicial	
Bia At – Con – Ilm – Lot D – Cg 5 – E Te – Sq -	
U/Ajust e U/Ilm: 03 Q 1 – 02,03,04,05 Q 1	Cons Mun Ajust: 2 Efi: 4 Total: 6
Desenc: AMC	
Der 2752 Evt 18,0 Elv 528	

Rfr	ELEMENTOS		AJUSTAGEM					ILUMINAÇÃO			
			Tiros					Peças			
			1	2	3	4	5	02	03	04	05
CH	Der Prch		2752	2520				2520			
RT	1/D x raio Efi	(+)	-	-				Dirt 04	-	-	Esqu 104
	Der Tiro	(=)	2752	2520				2416	2520	2520	2624
CH	Alc Prch		4000	3900				3900			
Fig	Esc Alc (raio Efi)	(+)	-	-				-	+400	-400	-
	Alc Tiro	(=)	4000	3900				3900	4300	3500	3900
TNT	Evt da Cln 3		18,2	17,6				17,6	20,1	15,3	17,6
TNT	f (50 m) x Cln 5	(+)	0,16	0,3				0,3	0,36	0,26	0,3
	Evt Tiro	(=)	18,0	17,9				17,9	20,5	15,6	17,9
TNT	A da Cln 2		513,4	506,2				506,2	539,0	483,4	506,2
TNT	f (50 m) x Cln 4	(+)	14,5	29,2				29,2	28,6	31,0	29,2
	Elv Tiro	(=)	528	535				535	568	514	535

CONTROLE DA ALTURA DE ARREBENTAMENTO

	Cálculos	Redução f (50 m)
1	Dsn In = Ab 50	- 1 f
2	1ª Cor = Ac 150	+ 3 f
3	f (50 m) acumulado	+ 2 f

Os valores de (x), são levados para o quadro ao lado

Fig 18-5. Boletim auxiliar de tiro iluminativo

1	2	3	4	5	6
Alc para o Arbt	Alça	Evento (E Te M565)	Correção de		Alcance de impacto do projetil
			Alça	Evt	
			para um aumento de 50 m na Alt (Ete 565)		
m	mls		mls		m
500	1088,6	5,8	31,3	0,36	2386
600	1018,5	6,2	33,5	0,35	2601
700	959,6	6,7	34,6	0,35	2738
800	910,7	7,2	35,1	0,34	2823
900	870,8	7,7	35,1	0,34	2873
1000	838,9	8,3	34,9	0,34	2901
1100	813,9	9,0	34,5	0,35	2916
1200	795,1	9,6	34,0	0,35	2922
1300	781,8	10,4	33,6	0,37	2924
1400	773,6	11,1	33,3	0,38	2925
1500	770,3	11,9	33,2	0,41	2925
1600	771,5	12,8	33,4	0,44	2925
1700	777,7	13,8	34,0	0,49	2925
1800	789,1	14,8	35,6	0,57	2923
1900	807,3	16,0	39,0	0,71	2918
2000	835,5	17,4	48,5	1,04	2904
2100	888,5	19,6			2853

Tab 18-31. Extrato da TNT 105 H-7 – Parte 2 – Cg 1 – Gr M314A3 – E Te 565

1	2	3	4	5	6
Alc para o Arbt	Alça	Evento (E Te M565)	Correção de		Alcance de impacto do projetil
			Alça	Evt	
			para um aumento de 50 metros na Alt (E Te 565)		
m	mls		mls		m
1500	649,0	8,8	28,5	0,20	3994
1600	636,8	9,3	27,6	0,20	3973
1700	627,5	9,9	26,8	0,20	3955
1800	620,8	10,5	26,0	0,21	3941
1900	616,4	11,1	25,4	0,21	3932
2000	614,1	11,7	24,7	0,21	3927
2100	613,8	12,3	24,2	0,22	3927
2200	615,4	13,0	23,7	0,23	3930
2300	618,8	13,6	23,4	0,24	3937
2400	624,0	14,4	23,1	0,25	3948
2500	631,0	15,1	22,9	0,27	3962
2600	639,9	15,9	22,8	0,29	3978
2700	650,7	16,7	23,0	0,31	3997
2800	663,7	17,6	23,3	0,34	4017
2900	679,2	18,5	23,9	0,38	4038
3000	697,9	19,5	25,1	0,44	4059
3100	720,7	20,7	27,2	0,53	4077
3200	749,9	22,0	31,8	0,71	4090
3300	792,1	23,8	50,3	1,36	4088

Tab 18-32. Extrato da TNT 105 H-7 – Parte 2 – Cg 3 – Gr M314A3 – E Te 565

1	2	3	4	5	6
Alc para o Arbt	Alça	Evento (E Te M565)	Correção de para um aumento de 50 m na Alt (Ete 565)		Alcance de impacto do projetil
			Alça	Evt	
m	mls		mls		m
2500	542,4	12,6	20,5	0,16	4529
2600	544,3	13,3	20,1	0,17	4536
2700	547,2	13,8	19,7	0,17	4547
2800	551,3	14,4	19,3	0,18	4561
2900	556,4	15,0	19,0	0,19	4579
3000	562,6	15,7	18,8	0,20	4600
3100	569,9	16,4	18,6	0,21	4624
3200	578,2	17,0	18,4	0,22	4650
3300	587,8	17,8	18,4	0,23	4679
3400	598,5	18,5	18,4	0,25	4709
3500	610,7	19,3	18,5	0,26	4741
3600	624,4	20,1	18,8	0,29	4774
3700	639,9	21,0	19,3	0,32	4808
3800	657,6	22,0	20,0	0,36	4842
3900	678,1	23,1	21,3	0,42	4874
4000	702,8	24,3	23,6	0,52	4904
4100	734,0	25,7	28,5	0,72	4927
4200	780,3	27,7	58,0	1,82	4932

Tab 18-33. Extrato da TNT 105 H-7 – Parte 2 – Cg 4 – Gr M314A3 – E Te 565

1	2	3	4	5	6
Alc para o Arbt	**Alça**	**Evento (E Te M565)**	**Correção de Alça para um aumento de 50 metros na Alt (E Te 565)**	**Correção de Evt para um aumento de 50 metros na Alt (E Te 565)**	**Alcance de impacto do projetil**
m	**mls**		**mls**		**m**
3500	483,4	15,3	15,5	0,13	5383
3600	488,2	15,9	15,2	0,13	5409
3700	493,6	16,4	15,0	0,14	5438
3800	499,6	17,0	14,8	0,14	5469
3900	506,2	17,6	14,6	0,15	5503
4000	513,4	18,2	14,5	0,16	5539
4100	521,3	18,8	14,4	0,16	5577
4200	529,8	19,5	14,3	0,17	5617
4300	539,0	20,1	14,3	0,18	5659
4400	549,0	20,8	14,2	0,19	5702
4500	559,8	21,5	14,3	0,20	5746
4600	571,5	22,2	14,4	0,22	5791
4700	584,2	23,0	14,6	0,23	5837
4800	598,1	23,8	14,8	0,25	5884
4900	613,4	24,7	15,2	0,28	5931
5000	630,4	25,6	15,8	0,31	5977
5100	649,6	26,6	16,8	0,36	6023
5200	671,8	27,8	18,3	0,43	6066
5300	698,6	29,1	21,0	0,55	6106
5400	733,9	30,7	28,5	0,86	6136
5500	804,3	33,7			6122

Tab 18-34. Extrato da TNT 105 H-7 – Parte 2 – Cg 5 – Gr M314A3 – E Te 565

1	2	3	4	5	6
Alc para o Arbt	Alça	Evento (E Te M565)	Correção de Alça para um aumento de 50 metros na Alt (E Te 565)	Correção de Evt para um aumento de 50 metros na Alt (E Te 565)	Alcance de impacto do projetil
m	mls		mls		m
5000	370,9	16,8	10,5	0,06	7122
5100	374,5	17,3	10,3	0,07	7161
5200	378,4	17,7	10,2	0,07	7203
5300	382,4	18,2	10,0	0,07	7246
5400	386,7	18,6	9,0	0,07	7291
5500	391,1	19,1	9,8	0,07	7337
5600	395,8	19,5	9,6	0,07	7385
5700	400,7	20,0	9,5	0,07	7435
5800	405,9	20,5	9,4	0,08	7486
5900	411,2	21,0	9,3	0,08	7539
6000	416,8	21,5	9,2	0,08	7593
6100	422,5	22,0	9,1	0,08	7648
6200	428,6	22,5	9,0	0,09	7705
6300	434,8	23,0	9,0	0,09	7762
6400	441,3	23,5	8,9	0,09	7821
6500	448,1	24,0	8,8	0.09	7880
6600	455,1	24,6	8,8	0,10	7941
6700	462,3	25,1	8,7	0,10	8002
6800	469,9	25,7	8,7	0,11	8065
6900	477,8	26,3	8,7	0,11	8128
7000	485,9	26,9	8,6	0,11	8192
7100	494,5	27,5	8,6	0,12	8256
7200	503,3	28,1	8,6	0,13	8322
7300	512,6	28,8	8,7	0,13	8387
7400	522,3	29,4	8,7	0,14	8454
7500	532,4	30,1	8,8	0,15	8521
7600	543,1	30,8	8,8	0,16	8588
7700	554,4	31,6	8,9	0,17	8655
7800	566,2	32,3	9,1	0,18	8722
7900	578,9	33,1	9,3	0,19	8790
8000	592,4	34,0	9,5	0,21	8858
8100	607,0	34,9	9,9	0,23	8925
8200	622,9	35,8	10,3	0,26	8991
8300	640,4	36,8	11,0	0,30	9057
8400	660,3	38,0	11,9	0,35	9121
8500	683,5	39,3	13,6	0,44	9182
8600	712,8	40,9	17,4	0,63	9237
8700	758,3	43,3			9276

Tab 18-35. Extrato da TNT 105 H-7 – Parte 2 – Cg 7 – Gr M314A3 – E Te 565

ARTIGO V

EFEITOS E EMPREGO DE OUTROS TIPOS DE GRANADA

18-11. MUNIÇÃO GUIADA A LASER M712 COPPERHEAD

a. A Gr COPPERHEAD é uma granada AE de 155 mm guiada a laser mais pesada e mais alongada do que a padrão AE M107, utilizada como arma anticarro.

b. A Gr M712 é composta de 3 (três) partes principais: seção de orientação (à frente), que possui o localizador laser (dentro de um cone de plástico) e componentes eletrônicos; seção de ogiva (no centro), que contém ogivas AE anticarro; e seção de controle (à retaguarda), que inclui as aletas, acionadas após o disparo, que permitem ao tiro uma pequena flexibilidade na trajetória.

c. A trajetória da COPPERHEAD é similar ao do tiro convencional. Ela só difere quando a Gr atinge a flecha máxima. Neste ponto, conforme foi previamente anunciado na OT e programado na Gr, os sistemas de orientação e controle são ativados. Isto permite alterar a trajetória descendente da Gr.

d. Faltando 20 segundos para o impacto, a C Tir passa o comando da Gr para o Obs, que passa a iluminar o alvo com um designador laser. A Gr COPPERHEAD capta a energia laser refletida e inicia a orientação interna e controle do vôo, permitindo-lhe manobrar em direção ao alvo.

e. A Gr COPPERHEAD está disponível apenas para o obuseiro de 155 mm e seu alcance de emprego é de 3000 a 13000 metros com cargas normais (M3A1 e M4A2), atingindo 15500 metros com carga reforçada (M119A1 e M119A2). Os obuseiros M114 e M114A1 não estão autorizados a utilizar esta Gr.

18-12. ASSISTIDA POR FOGUETE

a. A munição AE assistida por foguete é conhecida como RAP ou HERA. A Tab 18-36 apresenta as Gr RAP disponíveis para os diversos materiais. Os obuseiros M114 e M114A1 não estão autorizados a utilizar a Gr RAP.

Granada	Obuseiro	Alc Max	TNT
105 mm M548	M101	14600 m	AV-1, com a errata Nr 1
	M108	15000 m	AU-1, com erratas Nr 1 e 2
155 mm M549	M114A2	19300 m	AL-1
	M109A3	23500 m	AO-0, com erratas Nr 1 e 2

Tab 18-36. Munição assistida por foguete

b. Sempre que possível, deve-se realizar uma regulação com a munição RAP, uma vez que, normalmente, os pedidos de tiro com essa granada serão desencadeados direto na eficácia. Caso não se regule, deve ser feita uma preparação teórica para o alvo.

c. Os cálculos da preparação teórica para a Gr RAP só diferem da Gr AE na inclusão da correção de temperatura do motor do foguete. As TNT, específicas para cada munição RAP e respectivo obuseiro, possuem todos os dados necessários para os cálculos.

d. Todos os erros prováveis envolvidos no tiro com RAP obrigam o Obs a modificar a regulação, diminuindo consideravelmente sua precisão. Por esta razão, a melhor opção é utilizar a regulação por levantamento do ponto médio, apesar deste método também apresentar incorreções.

18-13. MUNIÇÃO CONVENCIONAL APERFEIÇOADA DE DUPLO EFEITO (DPICM)

a. A Gr de 155 mm DPICM contém 88 submunições de duplo efeito (64 Gr M42 e 24 Gr M46). Os 2 (dois) tipos de granadas são capazes de penetrar em blindagens homogêneas de mais de 2,5 pol. Elas também possuem fragmentação suficiente para serem utilizadas contra pessoal.

b. A E Te M577 é utilizada para acionar a carga de expulsão em cima da área de alvos. A carga de expulsão empurra as submunições para fora do corpo da Gr e a força centrífuga as dispersa ao longo da trajetória. A Gr pode ser alterada para o modo SR (auto-regulação), o que não libera as submunições e provoca um tiro de impacto num local visível para o Obs. Ela também pode produzir um arrebentamento tempo na regulação de tempo alto.

c. A Tab 18-37 apresenta as Gr DPICM disponíveis.

<table>
<tr><th>Gr DPICM</th><th>Obuseiro</th><th>Alc Max</th></tr>
<tr><td rowspan="2">M483A1</td><td>M114 (todos)</td><td>14200 m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">M109A3</td><td>17600 m</td></tr>
<tr><td>M864 BB</td><td>22000 m</td></tr>
</table>

Tab 18-37. Granadas de 155 mm DPICM

18-14. LANÇADORAS DE MINAS (FASCAM)

a. A família de granadas lançadoras de minas (FASCAM) acrescenta uma nova dimensão no combate com minas, provendo o comandante da manobra um rápido e flexível modo de lançamento, hostilizando, paralisando, canalizando ou retardando as forças inimigas, tanto nas operações ofensivas quanto nas defensivas.

b. Existem dois tipos de Gr FASCAM, a ADAM e a RAAMS (Tab 18-38)

<table>
<tr><th>Tipo</th><th>Granada</th><th>Obuseiro</th><th>Alc Max</th></tr>
<tr><td rowspan="2">ADAM</td><td>M692</td><td rowspan="4">M109A3</td><td rowspan="2">17750 m</td></tr>
<tr><td>M731</td></tr>
<tr><td rowspan="2">RAAMS</td><td>M718A1</td><td rowspan="2">17900 m</td></tr>
<tr><td>M741A1</td></tr>
</table>

Tab 18-38. Granadas de 155 mm FASCAM

c. A Gr ADAM possui minas antipessoal, ativadas por sensores de aproximação (tipo linha de tropeço). A Gr 155 comporta 36 minas. A densidade do campo de minas pode ser determinada, aumentando-se a quantidade de impactos. As minas são expelidas do projetil (aproximadamente 600 metros) sobre o alvo designado. Logo após o impacto no solo, até 7 (sete) sensores de aproximação são lançados a uma distância de 20 pés. Os detonadores são armados para funcionarem a qualquer distúrbio. A letalidade da mina ADAM ultrapassa 15 pés. A Gr M731 possui um tempo de autodestruição de 4 (quatro) horas (destruição curta) e a Gr M692, de 48 horas (destruição longa).

d. A Gr RAAMS é eficaz contra carros de combate. As minas são expelidas pelo culote a Gr sobre o alvo. Após o impacto no solo e o conseqüente rolamento, a mina é armada e pronta para detonar quando identificar uma assinatura (eletromagnética) de um apropriado carro de combate. Um percentual de 9 % de minas RAAMS lançadas é equipada com dispositivo antidistúrbio. A RAAMS é altamente eficaz quando usada em conjunto com a mina ADAM, que ajuda a prevenir a neutralização das minas AC pelas tropas terrestres inimigas. Cada Gr de 155 mm comporta 9 (nove) minas RAAMS. A densidade e o tempo de autodestruição são os mesmos da Gr ADAM (M741, destruição curta e M718, destruição longa).

18-15. OUTROS TIPOS

a. Granada perfurante - É especialmente destinada aos alvos blindados, construções rochosas ou de concreto reforçado, produzindo seu efeito de penetração pela velocidade, peso e forma do projetil. É praticamente ineficaz contra pessoal a descoberto devido a seu pequeno estilhaçamento, o que normalmente obriga, no tiro indireto, que sua ajustagem seja realizada com a granada explosiva.

b. Granada de carga dirigida - Com as mesmas finalidades e limitações da granada perfurante, dela difere no efeito, que é obtido pelo sopro da carga dirigida, que perfura a blindagem e lança os estilhaços de metal no interior. Sua ajustagem é facilitada quando se usa a espoleta com traçante.

c. Granadas de propaganda - São similares às granadas químicas tóxicas, entretanto, com os cartuchos preenchidos com impressos de propaganda. É utilizada com E Te.

d. Granada antipessoal (M546 Beehive) - Possui 8000 dardos de aço (flechetes) no corpo do projetil. Está disponível apenas para o Mat 105 mm e utiliza a E Te M563. Esta granada foi desenvolvida para a defesa aproximada da P Bia.

e. Munição convencional aperfeiçoada antipessoal (APICM) - Possui granadas antipessoal no interior do projetil (a quantidade varia de acordo com o calibre do material), o que a torna extremamente eficaz conta este tipo de alvo. Está disponível para os obuseiros 105 mm (Gr M444) e 155 mm (Gr M449).

f. Munição com propulsão auxiliar tipo "base bleed" ou "base burn" (BB) - Possui um dispositivo que preenche com gás o turbulento e vácuo parcial atrás do projetil em vôo. Isto diminui a resistência da base da granada, aumentando, assim, sua aerodinâmica.

ARTIGO VI

DADOS TÉCNICOS

18-16. REFERÊNCIAS SOBRE MUNIÇÃO

Os manuais técnicos, fornecidos com os materiais, descrevem a munição que cada um emprega, bem como suas marcações, o modo de acondicionamento e outras informações técnicas. Cuidados para o manuseio, transporte, armazenamento e obtenção de dados para preparação teórica também estão descritos nestes manuais.

18-17. QUADRO DE MUNIÇÃO A UTILIZAR

a. A tabela 18-39 sintetiza o emprego dos tipos de granadas e espoletas contra os alvos mais comuns, exceto para os adiante especificados.

b. Qualquer granada é ineficaz para a limpeza de campos de minas, pois as minas só funcionam com tiros no alvo. O terreno revolvido pelo bombardeio prejudicará o movimento de equipamento através dele, dificultando a posterior localização e limpeza do campo.

c. Não se justifica o emprego de qualquer granada sobre redes de arame, devido ao exagerado consumo de munição.

NATUREZA DO ALVO		TIPO DE TIRO	MUNIÇÃO (na prioridade)				
PESSOAL	DESABRIGADO	S / Zona	Expl E VT	Expl – E Te	Expl Epl R (1)	Expl – E Itt (2)	Fum – E Itt (3)
	EM TRINCHEIRA OU TOCA	S / Zona	Expl E VT	Expl - E Te	Expl Epl R (1)	Fum – E Itt (3)	Expl – E Itt (2)
	EM ABRIGOS LIGEIROS	Precisão	Expl – Epl R e Expl – E Itt (4) (5)				
	EM ABRIGOS CAVERNA	Precisão	Perf	Expl E R (5)			
	SOB BOSQUES	S / Zona	Expl – E Itt				
	SOB GRANDES ÁRVORES	S / Zona	Expl – Epl R				
BLINDA-DOS	EM ÁREA DE REUNIÃO	S / Zona	Expl Epl R ou Expl EVT ou Expl – E Te (1)			Fum – E Itt (3)	Expl – E Itt
	IMOBILIZADOS	Precisão	Carga dirigida	Perf	Expl – Epl R (5)	Expl – E Itt	
	NO ATAQUE	S / Zona	Expl – Epl R ou Expl – EVT ou Expl – E Te (1)			Fum – E Itt (3)	Expl – E Itt
VIATURAS (S/blindados)	EM ÁREA DE REUNIÃO OU EM MOVIMENTO	S / Zona	Expl – E Itt	Expl – E Te ou V (4)		Fum – E Itt (3)	
	IMOBILIZADOS	Precisão	Expl – Epl R (5)				
MATERIAL (Can Mrt. Mtr)	DESABRIGADO OU LIGEIRAMENTE ABRIGADO	S / Zona	Expl - EVT	Expl – E Te	Expl – Epl R (1)	Expl – E Itt (2)	Fum – E Itt (3)
		Precisão	Expl – Epl R (5) e Expl – E Itt				
	EM CASAMATA	Precisão	Perf	Carga dirigida ou Expl – Epl R (5)			
FORTIFICAÇÕES	CONSTRUÇÕES SÓLIDAS (concreto, pedra, tijolo)	Precisão	Expl e E Perf concreto	Expl – E R (5)			
	CONSTRUÇÕES LEVES (Madeira)	S / Zona	Expl – E Itt ou Fum E Itt				
		Precisão	Expl – E Itt ou Fum E Itt				
PONTOS DE MADEIRA		Precisão	Expl – E Itt ou Fum E Itt				
PONTOS DE SUPRIMENTO		S / Zona	Expl – E Itt ou Fum E Itt (3)				

OBSERVAÇÕES
(1) Efeito desejado – ricochete;
(2) Use o TV ou uma carga fraca;
(3) Use a munição fósforo branco juntamente com outra;
(4) Contra pessoal;
(5) Efeito desejado: penetração;
(6) Use uma carga forte.

Tab 18-39. Munição a utilizar

18-18. TABELAS DE CORRESPONDÊNCIA ENTRE GRANADAS E ESPOLETAS

a. Munição nacional e norte-americana de 105 mm para os obuseiros M-56, M101 e M108

Granada	Espoleta					Peso (em quadrado)
	Itt	Te	Itt/Te	VT	CP	
M1 AE	M557 M51A4 M51A5		M564 M520A1 M520 M500A1	M513*** M513A1 M513A2 M513B1	M78 M78A1	1 2 2 ½ 3
M60 H e HD	M557 M51A4 M51A5 M508 M508A1		M564			1 2 3 4
M360 GB	M508 M508A1					5 6 7
M60 Fum WP	M557 M51A4 M51A5 M508 M508A1		M564			4 5 6
M84 e M84B1 Fum HC e Colorida			M501 M501A1			****
M84A1 e M84E1 Fum HC		M565 M548				
M314A3 Ilm		M565				-Não possui quadrados -Peso padrão: 21,06 kg
M327 HEP-T					M91A1 M91A2	-Não possui quadrados -Peso padrão: 15,17 kg

Granada	Espoleta					Peso (em quadrado)
	Itt	Te	Itt/Te	VT	CP	
M546 APERS (Beehive)			M563E2 M563E3 M563E4			-Não possui quadrados -Peso padrão: 17,35 kg

* Padrão

** As Gr com 2 ½ quadrados de peso devem ser disparadas com uma correção de alcance correspondente ao acréscimo de ½ quadrado no peso.

*** O peso da Gr M1 AE, quando armada com a EVT M513 (série), é acrescido em 1 (um) quadrado. Deve ser calculada a respectiva correção de alcance.

**** As Gr Fum HC não possuem o peso especificado em quadrados. Os elementos para a Gr M1 AE são aplicados sem correções nas Gr Fum HC, desde que estas últimas tenham o peso padrão.

Devido à baixa densidade e à variação no peso das cargas dos fumígenos coloridos, a precisão das Gr Fum Coloridas M84 e M84B1 podem ser melhoradas, aplicando-se as seguintes correções:

Cor da carga	Diminuição no peso (em quadrados)
Amarela	5
Vermelha	4
Violeta	4
Verde	4

Tab 18-40. Tabela de correspondência entre granadas e espoletas 105 mm

b. Munição norte-americana de 155 mm para os obuseiros M114 e M109A3

Granada	Espoleta					Peso (em quadrado)
	Itt	Te (Mec)	Itt/Te	VT	Te (Elt)	
M107 AE (cavidade normal)	M557 M572 M739A1		M564 M520A1 M500A1 M582A1	M732A2	M587 M767	2 3 4* 5
M107 AE (cavidade profunda)	M557 M572 M739A1		M564 M520A1 M500A1 M582A1	M514A1 M514B1 M514A3 M728 M732A2	M587 M767	2 3 4* 5
M110 H e HD	M557 M572 M739A1 M508A1		M564 M520A1 M500A1 M582A1		M587 M767	2 3 4*
M121A1 GB	M557 M572 M739A1 M508A1					6 7 8 9 10
M121A1 VX				M514A1 M514B1 M514A3 M728 M732A2		6 7 8 9 10
M110 Fum WP	M557 M572 M739A1 M508A1		M564 M520A1 M500A1 M582A1		M587 M767	5 6 7 8
M116 e M116B1 Fum HC			M501A1**			2 3 4* 5
M116 e M116B1 Fum Colorido			M501A1**			***
M116A1 HC		M565	M548 M577A1		M724 M762	2 3 4* 5
M485A2 e M485A1 Ilm		M565	M548 M577A1		M724 M762	-Não possui quadrados -Peso padrão: 41,73 kg

* padrão
** esta combinação não é válida para o uso da Cg 7 Sq M4A1 (Br)
*** As Gr Fum M116 e M116B1 HC possuem o peso médio de 39,09 kg, o que equivale à diminuição de 8 (oito) quadrados na Gr padrão.

Tab 18-41. Tabela de correspondência entre granadas e espoletas 155 mm

c. Munição inglesa de 105 mm para o obuseiro L-118

Granada	Espoleta		
	Itt	**Te**	**VT**
L31 AE	L32 L106	L33	L27
L37 e L38 (sinalização)	L32 L106		L27
L45 Fum		L34 L92	
L43 Ilm		L81	
L42 HESH	L58 L106		
Obs: O peso padrão da Gr AE L31, com E Itt L32 ou L106, é de 16,09 kg (2 (dois) quadrados). Cada mudança de 1 (um) quadrado no peso corresponde a uma alteração de 0,11 kg.			

Tab 18-42. Tabela de correspondência entre granadas e espoletas 105 mm Light Gun

ARTIGO VII

LETALIDADE

18-19. GENERALIDADES

a. Na artilharia, o termo letalidade deve ser entendido, de uma maneira geral, como capacidade de causar baixas e não na acepção estrita da palavra (mortalidade).

b. A letalidade de um projetil de artilharia varia de acordo com diversos fatores. Estes podem ser inerentes ao alvo ou ao próprio projetil e às condições em que foi disparado.

(1) Os fatores inerentes ao alvo são: tamanho (dimensões); atitude do pessoal e abrigo disponível; distribuição da tropa na área do alvo; e inclinação e natureza do terreno.

(2) Fatores inerentes ao projetil: calibre; tipo; espoleta; características de fragmentação; ângulo de incidência; e altura de arrebentamento.

c. Os fatores inerentes ao alvo não podem ser determinados com precisão, ou mesmo avaliados, antes do momento de disparar os tiros. Esta consideração, porém, não impede a determinação teórico-experimental de alguns princípios, cuja utilização fornece uma base relativamente segura para a análise de alvo e para a escolha da unidade e do método de tiro a serem utilizados.

d. Nos parágrafos seguintes, estão inseridas idéias básicas sobre os princípios de letalidade, utilizáveis no planejamento de tiros sobre zona.

18-20. EFEITOS DE UM ARREBENTAMENTO ISOLADO

a. Nos arrebentamentos percutentes, a efetividade de estilhaçamento aumenta quando cresce o ângulo de incidência. Esta efetividade é diretamente proporcional à dureza da superfície de impacto.

b. A eficiência dos calibres de 105 mm e 155 mm com espoleta instantânea, nos terrenos médios, é indicada na tabela 18-43.

MATERIAL	ÁREA DE ESTILHAÇAMENTO		
	TAMANHO APROXIMADO DA ÁREA EFICAZMENTE BATIDA POR 1 Tir Pe		RAIO DE AÇÃO DO MAIOR ESTILHAÇO
	PROFUNDIDADE	LARGURA	
105 mm	20	30	175
155 mm	30	50	360

Tab 18-43. Área de estilhaçamento

c. Área eficazmente batida - Para um tiro isolado, "área eficazmente batida" é definida como aquela na qual há 50% de probabilidade de que um homem em pé se torne uma baixa. Esta área (para um projetil) é aproximadamente elíptica. Na figura 18-6, o retângulo representa a área eficazmente batida por um arrebentamento percutente com a granada 105 mm M1. Usam-se as dimensões (20 m x 30 m) e a forma de retângulo, pela dificuldade de trabalhar na prática com o contorno exato de 50%.

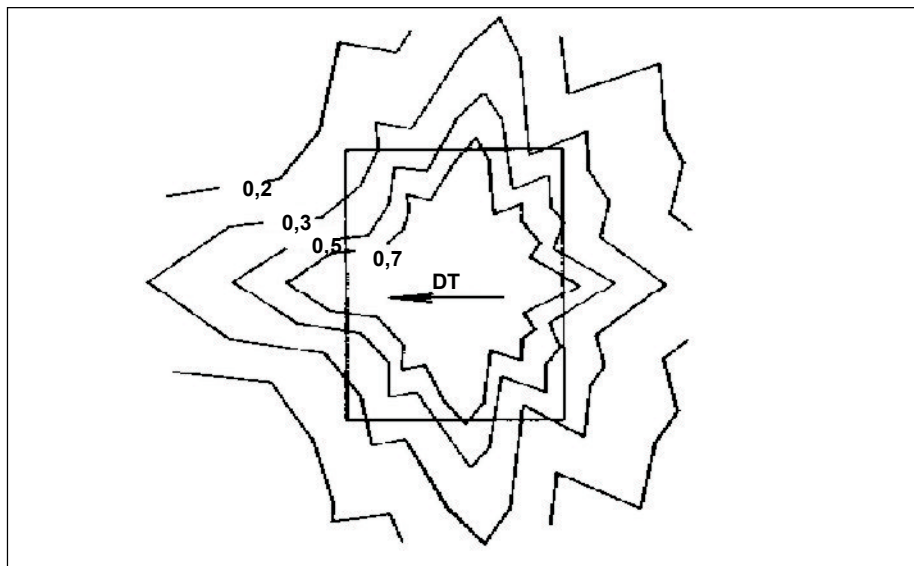



Fig 18-6. Quadro dos efeitos de um arrebentamento (espoleta instantânea)

d. Os fatores que governam a efetividade dos arrebentamentos em tempo contra alvos em trincheiras são: número, tamanho e velocidade dos estilhaços; altura de arrebentamento; distância horizontal do arrebentamento ao alvo; forma e tamanho da trincheira; e direção de deslocamento dos estilhaços. Esta última é função do ângulo de queda, velocidade restante do projetil e da velocidade transmitida aos estilhaços pelo arrebentamento. A figura formada, no terreno, por um arrebentamento em tempo de qualquer projetil de artilharia, independente do calibre, em tiro mergulhante, assemelha-se grosseiramente com um trapézio ou uma borboleta (Fig 18-6). No arrebentamento em tempo, a maioria dos estilhaços é impelida para o solo, diretamente abaixo da granada e para os lados. Certo número de estilhaços - o feixe da ogiva - é impelido para a frente, na direção do tiro, formando uma segunda área bem distinta, de alta letalidade.

e. Nas figuras 18-6 e 18-7, os números que aparecem nas linhas de contorno representam a probabilidade de um homem tornar-se uma baixa, se estiver de pé exatamente sobre a linha. Se estiver dentro da área delimitada pela linha, a probabilidade será igual ou maior.

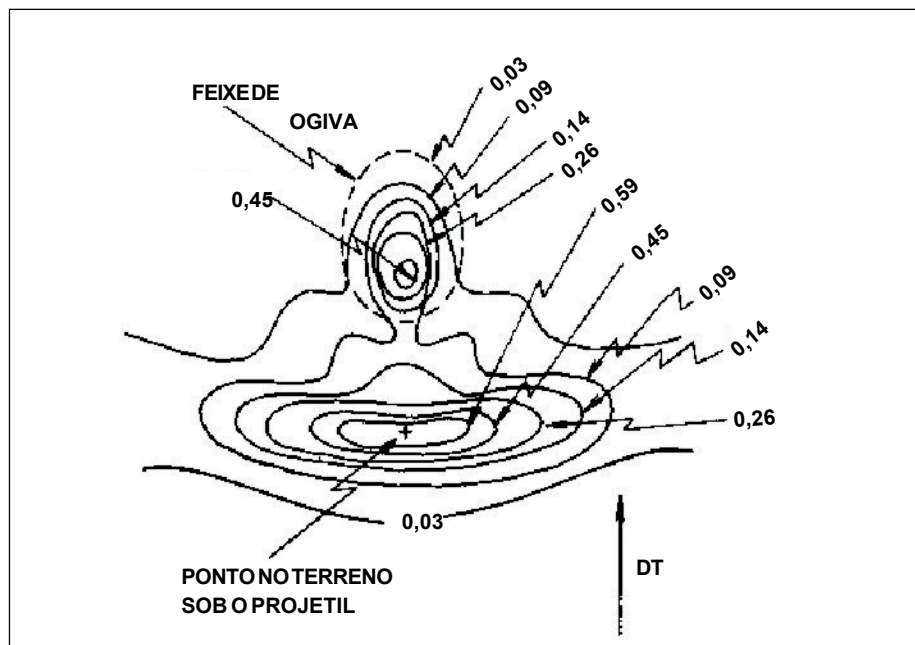



Fig 18-7. Quadro dos efeitos de arrebentamento em tempo

18-21. EFEITOS DE RAJADAS

a. A figura 18-8 mostra o quadro de efeitos (baixas) numa bateria 105 mm disparando uma rajada (bateria de 6 (seis) peças). Por facilidade, também se usa o retângulo aqui e não os contornos exatos. A assimilação dos contornos irregulares ao retângulo foi feita por intermédio de cuidadosos cálculos matemáticos. A linha de contorno, utilizada para a transformação, é a que representa 5% de probabilidade de baixa e não a de 50%, como no arrebentamento isolado. Neste último caso, o que se quer definir é a área eficazmente batida (50% de baixas), enquanto que, na rajada, se considera a curva de 5% como limite dos efeitos sensíveis sobre o pessoal inimigo.

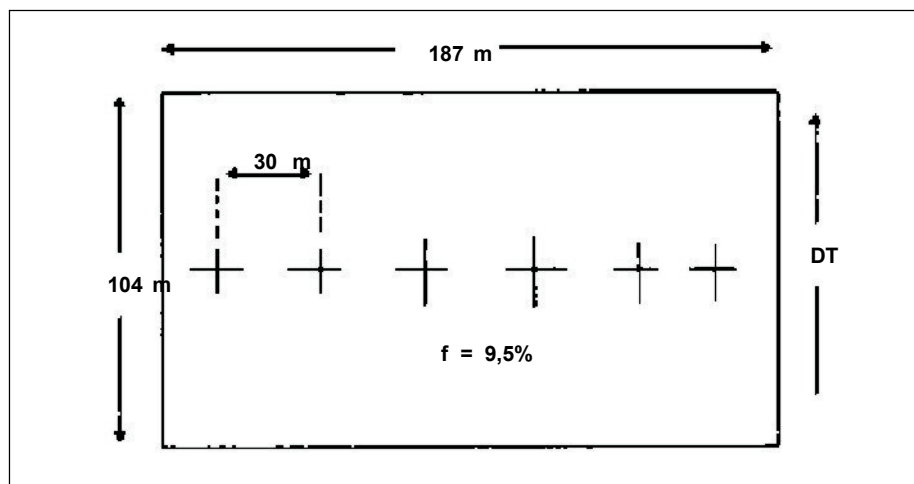



Fig 18-8. Quadro de efeitos de uma rajada, bateria 105 mm (6 (seis) peças)

b. Nas tabelas 18-44, 18-45, 18-46 e 18-47, podem ser obtidos dados que permitem, pelo seu estudo, formar uma idéia precisa da efetividade de alguns tipos de unidade de artilharia, disparando 1 (uma) e 3 (três) rajadas. Nessas tabelas, a expressão "ÁREA EFETIVA DE BAIXAS" indica o produto da percentagem de baixas pela área do quadro de efeitos. A dificuldade de comparar unidades de artilharia diferentes, forçou o aparecimento de um número que expressasse a efetividade de uma determinada unidade. Sem este artifício, haveria dificuldades em comparar, por exemplo, uma bateria 105 mm, que apresenta 9,5% de probabilidade de baixas em um retângulo de aproximadamente 20000 m^2, com uma bateria 155 mm, que apresenta 14,7% em 34000 m^2. A área efetiva de baixas é produto da área real do quadro de efeitos e da percentagem de baixas, sendo, portanto, uma representação matematicamente correta da efetividade de uma determinada unidade, permitindo compará-la com outra diferente. Isto é igualmente verdade para o caso da tabela 18-44. Se uma bateria 105 mm, por exemplo, disparar 3 (três) rajadas em um alvo, sua efetividade será um terço da que seria obtida por 3 (três) rajadas de grupo de 3 (três) baterias.

UNIDADE	Intv Arbt (seg)	RETÂNGULO		ÁREA DO QUADRO DE EFEITOS (m^2)	% BAIXAS	ÁREA EFETIVA DE BAIXAS (m^2)	COMPARAÇÃO COM 1 (uma) Bia 105
		LARG	COMP				
Bia 105 mm	30	187	104	19448	9,5	1848	1,0
Bia 155 mm	40	252	134	33786	14,7	4964	2,7
Gp 105 mm	30	547	104	56888	11,5	6428	3,5
Gp 155 mm	40	732	134	98088	15,1	14811	8,0

Tab 18-44. Comparação de efeitos (uma rajada)

UNIDADE	Intv Arbt (seg)	RETÂNGULO		ÁREA DO QUADRO DE EFEITOS (m^2)	% BAIXAS	ÁREA EFETIVA DE BAIXAS (m^2)	COMPARAÇÃO COM 1 (uma) Bia 105
		LARG	COMP				
Bia 105 mm	30	171	129	22059	20.9	4610	1,0
Bia 155 mm	40	256	162	41472	25.8	10700	2,3
Gp 105 mm	30	531	129	68499	20.3	13905	3,0
Gp 155 mm	40	736	162	119232	26.7	31835	6,9

Tab 18-45. Comparação de efeitos (3 (três) rajadas)

c. Em cada uma das tabelas (18-44 e 18-45), manteve-se constante o número de rajadas e variou-se a unidade (bateria e grupo). Quando se faz, porém, a comparação apresentada na Tab 18-46, constata-se que, para um mesmo tipo de unidade, a efetividade de 3 (três) rajadas consecutivas é igual a pouco mais do dobro da efetividade de uma rajada. A explicação está em que, normalmente, a primeira rajada surpreende o pessoal inimigo em pé, a segunda já o encontra deitado e a terceira já pode, em alguns casos, encontrá-lo dentro de abrigos.

UNIDADE	ÁREA EFETIVA DE BAIXAS (m^2)		COMPARAÇÃO
	1 (uma) rajada	3 (três) rajadas	
Bia 105 mm	1848	4610	2,5
Bia 155 mm	4964	10700	2,2
Gp 105 mm	6428	13905	2,2
Gp 155 mm	14811	31835	2,1

Tab 18-46. Comparação de efeitos de 1 (uma) e 3 (três) rajadas

d. A Tab 18-47 apresenta a variação de efetividade de uma rajada para as diversas atitudes da tropa inimiga. Observa-se que a percentagem de baixas entre pessoal em pé é de 8 (oito) a 12 vezes superior à obtida no pessoal em tocas.

UNIDADE	ÁREA DO QUADRO DE EFEITOS (m^2)	PERCENTAGEM DE BAIXAS		
		PESSOAL EM PÉ	PESSOAL DEITADO	PESSOAL EM TOCAS
Bia 105 mm	19448	11,3	6,7	1,0
Bia 155 mm	33786	14,7	9,7	1,6
Gp 105 mm	56888	11,6	6,9	1,0
Gp 155 mm	98088	15,1	10,1	1,7

Tab 18-47. Comparação de efetividade de uma rajada para várias atitudes da tropa

e. De todas as considerações acima, pode-se concluir que rajadas sucessivas têm menor eficiência que o mesmo número de rajadas simultâneas. Em conseqüência, todas as vezes em que se possa bater o alvo com um grupo, por exemplo, não se usa apenas uma bateria, mesmo que esta utilize a mesma quantidade de munição. Isto será mais real ainda se for utilizada a técnica do HNA, que leva, ao máximo, a surpresa ao inimigo.

18-22. EFEITO DOS MATERIAIS

a. Um dos principais fatores condicionantes da escolha do material mais adequado, para cumprir uma missão de tiro, é o tamanho do alvo. Quando se analisa a letalidade obtida em alvos de várias dimensões, constata-se que, à proporção que comprimento e largura aumentam, o consumo de munição para os pequenos calibres cresce com tal rapidez, que torna antieconômica sua utilização. Esta regra só é verdadeira para um mesmo tipo de trajetória (mergulhante ou vertical). Isto porque pode-se conseguir com tiro vertical maior eficiência de uma bateria 105 mm do que de uma bateria 155 mm com tiro mergulhante para um mesmo alvo.

b. Na figura 18-9, pode-se ver o consumo de munição necessário para se obter 30% de baixas em tropas inimigas atacantes, constituindo alvos de tamanhos variáveis. Foram utilizadas, para os trabalhos de confecção, missões tipo ajustarei. Deve-se observar o consumo exagerado de munição, necessário para produzir 30% de baixas com o material 105 mm (tiro mergulhante) para um alvo de 300 x 300 metros. Entretanto, pode-se notar que a quantidade de munição, exigida pelo mesmo material (105 mm), com tiro vertical é menor do que a necessária para bater alvo idêntico com o material 155 mm. Pode-se concluir que, havendo igualdade nos demais fatores, os maiores alvos devem ser batidos pelos materiais de maior calibre. Ressalta-se, também, que, supondo-se o ponto médio coincidente com o centro do alvo, normalmente obtém-se maior letalidade com a utilização do tiro vertical.

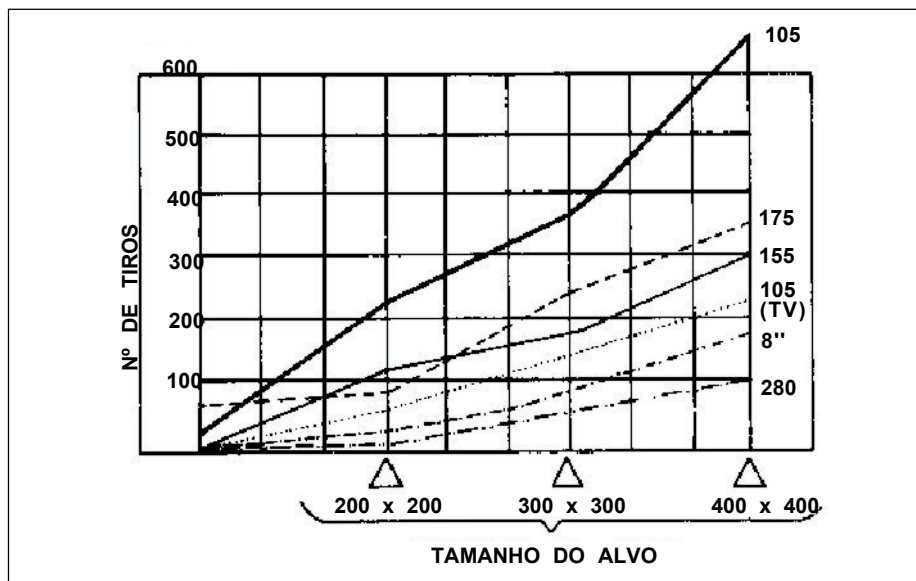



Fig 18-9. Consumo de munição versus tamanho do alvo

18-23. INFLUÊNCIA DO ERRO DE AFASTAMENTO DO PONTO MÉDIO

a. Além dos fatores estudados no Prf 18-25, um dos que mais influem na letalidade é o erro de afastamento do ponto médio dos arrebentamentos de sua localização ideal (centro do alvo). Este erro é função do método utilizado para a determinação dos elementos de tiro.

b. A figura 18-10 apresenta a comparação dos resultados obtidos por diversos materiais, utilizando, cada um deles, diferentes métodos na obtenção dos elementos de tiro para a eficácia. O alvo era um quadrado de 20 metros de lado e foi considerada, como nível de baixas desejado, a percentagem de 30% (índice 1,0). Foram usados os métodos de determinação dos elementos de tiros adiante discriminados.

(1) Ajustagem (Ajust), ou seja, missão tipo ajustarei.
(2) Associação (Asc).
(3) Tiro Predito (TP).

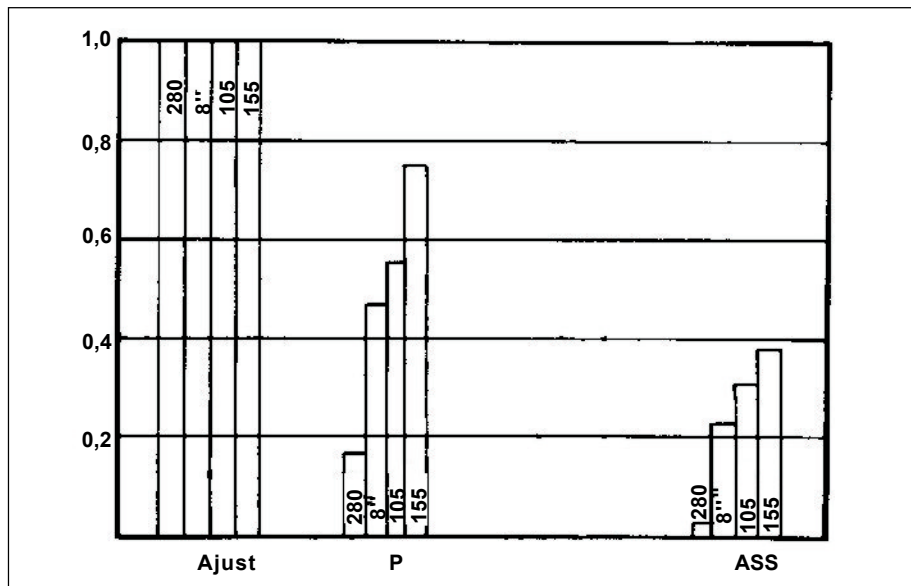



Fig 18-10. Método de tiro versus efeitos

c. A ajustagem do tiro pelo observador é o único método em que é desprezível o erro de afastamento do P Me. Deve-se notar, entretanto, na figura 18-10, que os diversos materiais não se comportam de um mesmo modo, quando se muda o método de obtenção de elementos de tiro.

18-24. NOMOGRAMA DE EFEITOS

a. Generalidades - A figura 18-11 é um exemplo de nomograma de efeitos. Este é usado como um guia para a determinação do número necessário de rajadas para conseguir uma determinada percentagem de baixas em alvos de certas dimensões típicas. O nomograma de efeitos, isoladamente, não pode predizer a quantidade de baixas que será obtida; o número de baixas é o produto da percentagem de baixas pelo número de elementos inimigos na área do alvo.

b. Tal como na confecção das tabelas 18-44, 18-45, 18-46 e 18-47, adotam-se, na construção de nomogramas, as premissas adiante especificadas.

(1) A tropa inimiga conseguirá um crescente grau de proteção à medida que se disparam rajadas adicionais. Supõe-se que a tropa na ofensiva está de pé na primeira rajada e deitada nas rajadas seguintes. Supõe-se, ainda, que a tropa na defensiva está de pé na primeira rajada, deitada na segunda e em tocas em todas as subseqüentes.

(2) O terreno é razoavelmente nivelado e limpo.

(3) Utiliza-se a espoleta instantânea para a primeira rajada e de tempo para as seguintes.

(4) O alvo é de alcance médio (fixo para um determinado calibre). Em conseqüência, utilizaram-se, nos cálculos, desvios prováveis e ângulos de queda constantes.

c. Uso - O nomograma da figura 18-11 foi feito para utilização contra pessoal inimigo atacante (desabrigado) e para pessoal inimigo abrigado ou próximo de abrigos (na defensiva), usando a Gr 105 mm M1. Para usar o nomograma, basta conhecer o tamanho aproximado do alvo e escolher a percentagem de baixas desejada. As Fig 18-12 e 18-13 apresentam os nomogramas para a Gr 155 mm M107.

<table>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="9">NÚMERO DE Bias 105 mm</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="15">TROPA DESABRIGADA - % DE BAIXAS</td><td>5</td><td rowspan="4">1</td><td rowspan="6">1</td><td rowspan="8">1</td><td>1</td><td rowspan="3">1</td><td rowspan="4">1</td><td>1</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="3">1</td><td rowspan="2">5</td><td rowspan="15">TROPA ABRIGADA - % DE BAIXAS</td></tr>
<tr><td>10</td><td></td><td>2</td></tr>
<tr><td>15</td><td>2</td><td>3</td><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">10</td></tr>
<tr><td>20</td><td>3</td><td rowspan="2">2</td><td>4</td><td rowspan="3">2</td></tr>
<tr><td>25</td><td rowspan="2">2</td><td>4</td><td rowspan="3">2</td><td>5</td><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">15</td></tr>
<tr><td>30</td><td>5</td><td rowspan="2">3</td><td>6</td></tr>
<tr><td>35</td><td rowspan="2">3</td><td rowspan="4">2</td><td>6</td><td>7</td><td rowspan="2">4</td><td rowspan="3">3</td><td rowspan="2">20</td></tr>
<tr><td>40</td><td>7</td><td rowspan="2">4</td><td rowspan="3">3</td><td>8</td></tr>
<tr><td>45</td><td rowspan="2">4</td><td rowspan="6">2</td><td>8</td><td>9</td><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">25</td></tr>
<tr><td>50</td><td>9</td><td rowspan="2">5</td><td>10</td><td rowspan="3">4</td></tr>
<tr><td>55</td><td rowspan="2">5</td><td rowspan="4">3</td><td>10</td><td rowspan="3">4</td><td>11</td><td rowspan="2">6</td><td rowspan="2">30</td></tr>
<tr><td>60</td><td>11</td><td rowspan="2">6</td><td>12</td></tr>
<tr><td>65</td><td rowspan="2">6</td><td>12</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="2">7</td><td rowspan="3">5</td><td rowspan="2">35</td></tr>
<tr><td>70</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">7</td><td rowspan="2">5</td></tr>
<tr><td>75</td><td>7</td><td>4</td><td>3</td><td>8</td><td>40</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="3">0/100x120</td><td colspan="3">101/200X120</td><td colspan="3">201/300X120</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="9">DIMENSÕES DO ALVO (mestres)</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Fig 18-11. Nomograma de efeitos - Mat 105 mm

OBSERVAÇÕES:

1. A presente tabela, confeccionada para fins escolares, é fruto de valores médios de efeitos sobre a tropa em pé, deitada e em FOXHOLES

2. Executando HNA obteremos um acréscimo de 10% a 15% na porcentagem de baixas.

PESSOAL DESABRIGADO

<table>
<tr><th></th><th colspan="2">HNA</th><th colspan="4">RAJADA</th></tr>
<tr><th>%</th><th>1 Gp</th><th>2 BO</th><th>AD</th><th>1 Gp</th><th>2 BO</th><th>1 BO</th></tr>
<tr><td>35</td><td rowspan="5">1</td><td rowspan="3">1</td><td rowspan="6">1</td><td rowspan="4">1</td><td rowspan="3">1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>50</td><td>2</td></tr>
<tr><td>55</td><td rowspan="2">3</td></tr>
<tr><td>60</td><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td>70</td><td rowspan="2">2</td><td>4</td></tr>
<tr><td>75</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="7">0 / 100 x 120</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th></th><th colspan="2">HNA</th><th colspan="4">RAJADA</th></tr>
<tr><th>%</th><th>1 Gp</th><th>2 BO</th><th>AD</th><th>1 Gp</th><th>2 BO</th><th>1 BO</th></tr>
<tr><td>15</td><td rowspan="5">1</td><td rowspan="3">1</td><td rowspan="9">1</td><td rowspan="4">1</td><td rowspan="2">1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>25</td><td>2</td></tr>
<tr><td>30</td><td rowspan="3">2</td><td rowspan="2">3</td></tr>
<tr><td>35</td><td rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td>45</td><td rowspan="3">2</td><td>4</td></tr>
<tr><td>50</td><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">3</td><td rowspan="2">3</td><td>5</td></tr>
<tr><td>55</td><td rowspan="2">6</td></tr>
<tr><td>60</td><td rowspan="3">3</td><td rowspan="2">4</td></tr>
<tr><td>65</td><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>70</td><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">5</td></tr>
<tr><td>75</td><td>4</td></tr>
<tr><td colspan="7">101 / 200 x 120</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th></th><th colspan="2">HNA</th><th colspan="4">RAJADA</th></tr>
<tr><th>%</th><th>1 Gp</th><th>2 BO</th><th>AD</th><th>1 Gp</th><th>2 BO</th><th>1 BO</th></tr>
<tr><td>10</td><td rowspan="5">1</td><td rowspan="3">1</td><td rowspan="8">1</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>15</td><td>2</td></tr>
<tr><td>20</td><td rowspan="5">2</td><td rowspan="3">2</td><td rowspan="2">3</td></tr>
<tr><td>25</td><td rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td>30</td><td>4</td></tr>
<tr><td>35</td><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">3</td><td>5</td></tr>
<tr><td>40</td><td>6</td></tr>
<tr><td>45</td><td rowspan="3">3</td><td rowspan="4"></td><td rowspan="2">3</td><td>4</td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>50</td><td rowspan="3">2</td><td rowspan="2">5</td></tr>
<tr><td>55</td><td rowspan="2">4</td></tr>
<tr><td>60</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">201 / 300 x 120</td></tr>
</table>

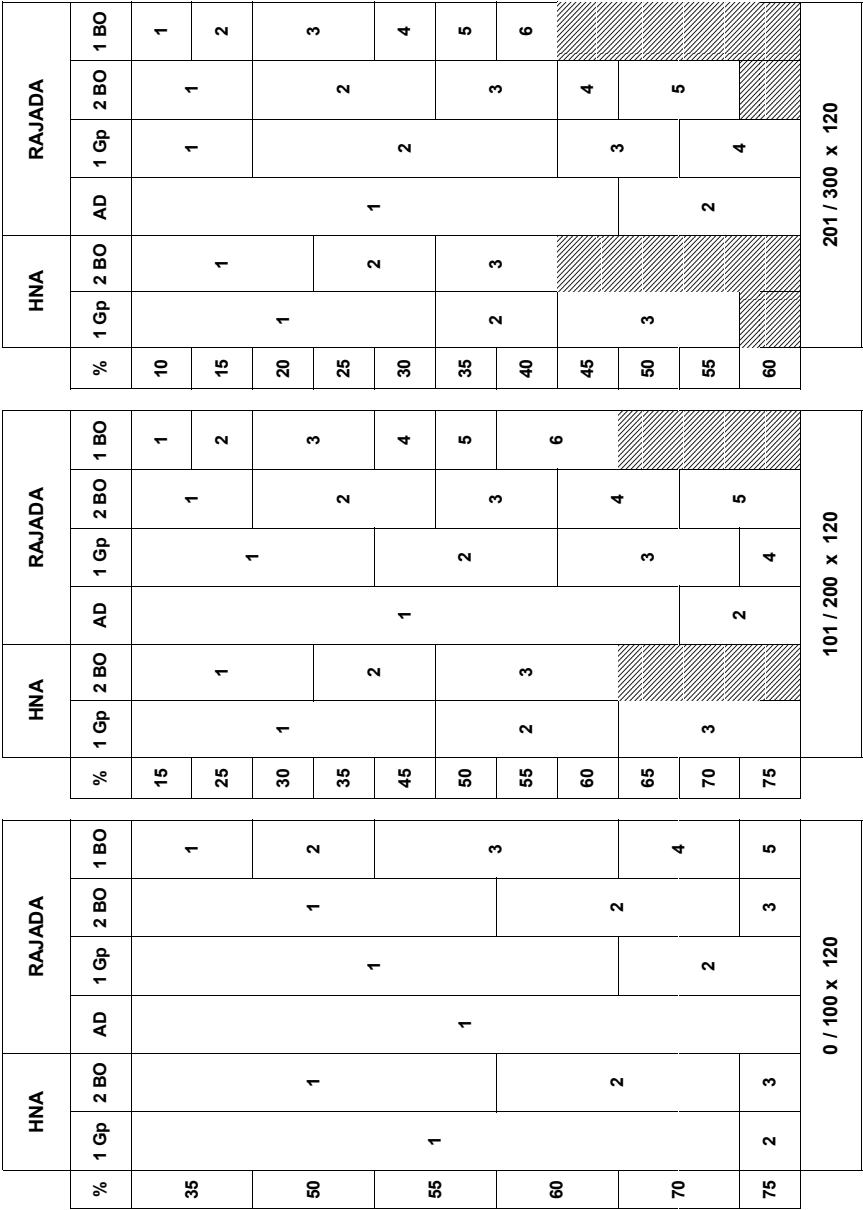



Fig 18-12. Nomograma de efeitos - Mat 155 mm - pessoal desabrigado

PRÓXIMOS DE ABRIGOS

	HNA		RAJADA			
%	1 Gp	2 BO	AD	1 Gp	2 BO	1 BO
30	1	1	1	1	1	1
50						2
	0 / 100 x 120					

	HNA		RAJADA			
%	1 Gp	2 BO	AD	1 Gp	2 BO	1 BO
15	1	1	1	1	1	1
30						2
35			2	2	1	5
40		2		4	5	
45		3	3	5	7	
50	2			6		
	101 / 200 x 120					

	HNA		RAJADA1			
%	1 Gp	2 BO	AD	1 Gp	2 BO	1 BO
10	1	1	1	1	1	1
15						2
20				2	2	3
25		2	2	3	4	8
30		3	3	5	7	
35	2					
40	3					
	201 / 300 x 120					

8

Fig 18-12. Nomograma de efeitos - Mat 155 mm - pessoal próximo de abrigos

18-25. SUGESTÕES SOBRE O MODO DE BATER ALVOS TÍPICOS

Além do nomograma de efeitos, a tabela 18-48 é um valioso meio com o qual o S3 poderá contar para a elaboração da ordem de tiro.

<table>
<tr><th colspan="2">Tipo de Alvos</th><th>Observação</th><th>Material</th><th>Gr</th><th>Espoleta</th><th>Efeito Desejado</th><th>Observações</th></tr>
<tr><td rowspan="11">P
E
S
S
O
A
L</td><td rowspan="5">Desabrigado ou em tocas sem cobertura</td><td rowspan="5">Observado
ou
Não observado</td><td rowspan="5">Todos</td><td rowspan="3">AE</td><td rowspan="2">VT
Te</td><td>Destruição</td><td>É necessária a massificação de fogos (1). As missões HNA são mais eficazes. A primeira rajada é a mais eficaz.</td></tr>
<tr><td>Neutralização</td><td>É necessária a massificação de fogos, com exceção para alvos pequenos.</td></tr>
<tr><td>VT
Te
Itt</td><td>Interdição</td><td>O tempo de reação é crítico contra alvos ativos. A espoleta de proximidade é a mais indicada.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">APICM</td><td rowspan="2">M577
(Te)</td><td>Destruição</td><td>É necessária a massificação de fogos para alvos grandes. As missões HNA são mais eficazes.</td></tr>
<tr><td>Neutralização</td><td>Rajadas de Bia são suficientes.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Em tocas com cobertura</td><td rowspan="4">Observado</td><td rowspan="4">Todos</td><td rowspan="2">AE</td><td>Itt / R
(ricochete)</td><td>Neutralização</td><td>É necessária a massificação de fogos. As missões HNA são mais eficazes. Considerar a utilização de Fum WP para obrigar o pessoal a sair das tocas.</td></tr>
<tr><td>VT
Te
R
Itt</td><td>Interdição</td><td>O tempo de reação é crítico contra alvos ativos. A EVT é a mais indicada. Considerar a utilização de Fum para obscurecimento.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">APICM</td><td rowspan="2">M577
(Te)</td><td>Neutralização</td><td>É necessária a massificação de fogos. As missões HNA são mais eficazes.</td></tr>
<tr><td>Interdição</td><td>Considerar o uso da Gr ICM em pontos intermitentes para aumentar a eficácia.</td></tr>
<tr><td>Em abrigos subterrâneos ou cavernas</td><td>Observado</td><td>Todos (preferencialmente 155mm ou maior)</td><td>AE</td><td>R
Itt</td><td>Destruição</td><td>Use as técnicas de tiro direto ou de assalto. Empregar, em intervalos, a Gr AE com EI, para retirar a camuflagem, a cobertura de terra e os escombros.</td></tr>
<tr><td>Atacando a
P Bia</td><td>Observado</td><td>105 mm
Todos</td><td>Beehive
HE
APICM</td><td>Te</td><td>Destruição</td><td>Regule a espoleta para detonar no ramo ascendente da trajetória para a defesa aproximada da P Bia.</td></tr>
</table>

Tab 18-48. Sugestão sobre modo de bater alvos típicos

Tipo de Alvos		Observação	Material	Gr	Espoleta	Efeito Desejado	Observações
VIATURAS (2)	CC Bld	Observados	Todos	AE	VT Te	Interdição	Empregar Gr AE para forçar os Bld a dispersarem-se e o pessoal, ao redor, abrigarem-se ou dispensarem-se. Fum WP pode cegar os motoristas e os tiros podem incendiar os reservatórios externos de combustível do Bld. Fum WP e incêndio podem prejudicar a ajustagem. Para o tiro não observado, a Gr DPICM é a mais indicada.
		Observado/ Não Observado	155 mm	DPICM	M577 (Te)	Interdição	É necessária a massificação de fogos. A Gr ICM é a mais indicada.
		Observado	155 mm	FASCAM		Não aplicável	Tanto as granadas anticarro e antipessoal podem ser utilizadas.
				Copperhead		Destruição	–
		Tiro direto	105 mm	HEP HEP-T HEAT	Não aplicável	Destruição	–
	De transporte Bld	Observado	Todos	AE	VT Te	Interdição	Forçar as Vtr a dispersarem-se e o pessoal, ao redor, a abrigarem-se ou dispersarem-se.
		Observado/ Não observado	155 mm	APICM DPICM	M577 Te	Neutralização	É necessária a massificação de fogos.
			155 mm	FASCAM		Não aplicável	Ver as observações para CC Bld.
		Observado	155 mm	Copperhead		Destruição	
	Sem blindagem	Observado/ Não observado	Todos	AE	VT Te	Destruição	A Gr ICM é a mais indicada.
			155 mm	DPICM	M577 (Te)		

Tab 18-48. Sugestão sobre modo de bater alvos típicos (continuação)

Tipo de Alvos		Observação	Material	Granada	Espoleta	Efeito Desejado	Observações
ARMAS	Mísseis AC	Observado	Todos	AE	Itt	Interdição	O tempo de reação é crítico. Pode ser necessário desencadear tiros intermitentes. Mudar para a EVT ou Gr DPICM, para causar danos à plataforma lançadora de mísseis localizada.
	ZSU-23-4 SA 6	Observado/ Não observado	Todos	AE	VT	Cessar Ap F	Gr Fum também pode ser usada para obscurecer a visada dos artilheiros para as Anv amigas. A Gr ICM é a mais indicada. Considerar o feixe convergente se a arma for um alvo ponto ou precisamente localizado.
			155 mm	DPICM	M577 (Te)		
	SA 8, 9	Observado	Todos	AE	Itt	Interdição	O tempo de reação é crítico. Pode ser necessário desencadear tiros intermitentes.
						Cessar Ap F	
	Art Cmp AR, morteiros e LMF	Não observado	Todos	AE WP	VT Te	Cessar Ap F	A Gr WP é usada para incendiar material. Veja a seção alvos de pessoal para verificar os efeitos desejados.
				APICM	M577 (Te)	–	Veja a seção alvos de pessoal para verificar os efeitos desejados. As missões HNA são mais eficazes. A massificação de fogos é, normalmente, necessária.
			155 mm	FASCAM		Não aplicável	Usar a Gr ADAM em conjunto com a AE ou ICM para sustentar o ataque.
	Bia Art Cmp AP	Não observado	Todos	AE WP	VT Te	Interdição	A Gr WP é usada para incendiar material.
			155 mm	DPICM	M577 (Te)	Interdição	A Gr ICM é a mais indicada.
				FASCAM		Não aplicável	Usar a Gr ADAM em conjunto com a AE ou ICM para sustentar o ataque.
	Mísseis superfície-superfície	Não observado	155 mm	AE DPICM	VT Te M577 (Te)	Cessar Ap F	Usar feixe convergente se o tempo e a previsão da localização do alvo permitirem. Se a precisão de localização do alvo for acima de 200m, é necessária a massificação de fogos. A Gr ICM é a mais indicada.

Tab 18-48. Sugestão sobre modo de bater alvos típicos (continuação)

Tipos de Alvos		Observação	Material	Granada	Espoleta	Efeito Desejado	Observações
OUTROS	Radar	Não observado	Todos	AE	Itt Te VT	Cessar Ap F	Usar Fx Cnv se o tempo e a precisão da localização do alvo permitirem. Caso a precisão de localização do alvo exceder a 200m.
			155mm	DPICM	M577 (Te)		
	PC Art e PO	Observado	Todos	AE	Itt	Interdição	Fogos intermitentes podem ser necessários. A Gr AE é a mais indicada, quando o tempo de reação é crítico.
			155 mm	DPICM	M577		
	PC	Não observado	Todos	AE	VT Te	Neutralização ou destruição	Usar Gr ADAM para sustentar os efeitos. Quando o alvo for pessoal e material leve, a Gr DPICM é a mais indicada.
	Inst Sup	Não observado	Todos	AE WP	Itt	Incêndio	Grandes erros de localização do alvo requerem emassamento de fogos para garantir a cobertura do alvo.
	Embarcações	Observado	Todos	AE	Te	Interdição	Atacar como pessoal em movimento (alvo móvel).
	Pontes	Observado/ Não observado	Todos (preferencialmente 155 mm ou maior)	AE	Itt CP R	Destruição	A direção de tiro é, preferencialmente, o sentido longitudinal da ponte. Para a destruição de pontes permanentes, obtém-se melhor resultado batendo os suportes. Usar El para pontes de madeira ou de equipagem.
		Observado	155 mm	Copperhead		Destruição	
	Fortificações	Observado	Todos (preferencialmente 155 mm ou maior)	AE	CP R Itt	Destruição	Usar a carga mais forte possível no tiro direto e de assalto.
			155 mm	Copperhead		Destruição	

(1) Alvos de raio maior que 150 m, independente do tipo, normalmente, requerem emassamento de fogos para um ataque eficaz.

(2) O primeiro objetivo, no tiro contra alvos móveis, é parar seu deslocamento. Para isso, é estabelecido um enquadramento profundo, para que o alvo não se desloque para fora de seus limites durante a ajustagem. A rapidez é essencial na ajustagem. Se possível, a coluna deve ser parada num local onde as Vtr não possam alterar sua rota e onde uma Vtr estacionada obrigue as demais a parar. Vtr se movendo, ao longo de uma estrada, podem ser batidas, ajustando-se num determinado ponto à frente do deslocamento e, no momento oportuno, o tiro é desencadeado. Uma ou mais UT, se disponíveis, podem atirar simultaneamente sobre diferentes pontos da estrada.

Tab 18-48. Sugestão sobre modo de bater alvos típicos (continuação)

CAPÍTULO 19

SEGURANÇA PARA O TIRO DE ARTILHARIA

NA INSTRUÇÃO E NO ADESTRAMENTO

ARTIGO I

TRABALHOS E MEDIDAS DE SEGURANÇA

19-1. INTRODUÇÃO

a. A segurança é uma responsabilidade do comando.

b. O princípio metodológico da imitação do combate não pode em hipó-tese nenhuma ser causa, ou explicação, para o relaxamento com normas de segurança, que asseguram a completa integridade de militares e civis que possam de alguma forma ter relação de qualquer natureza com o tiro de artilharia. Deve haver o equilíbrio adequado na busca do realismo e nas medidas de segurança, não devendo um ser fator inibidor do outro.

c. Cabe ao E3 / S3 de artilharia assessorar o comando na adoção das medidas particulares de segurança, além de reiteração daquelas emanadas dos escalões superiores.

d. Todos os militares envolvidos diretamente com a execução do tiro de artilharia integram este sistema de segurança e devem ter meios de interromper de imediato o tiro, tão logo tomem conhecimento do fato que coloque em risco a segurança.

e. O documento regulador de exercícios com realização de tiro real, deverá conter a indicação do oficial de segurança.

19-2. ATRIBUIÇÕES

a. E2 / S2 e Oficial de Relações Públicas

(1) Divulgar antecipadamente a realização do exercício alertando, particularmente, a população que more nas imediações da área de impactos.

(2) Realizar a evacuação daqueles moradores cujas casas, pela proximidade, necessitem ser desocupadas, responsabilizando-se por alojálos e alimentá-los, durante todo o período em que forem obrigados a permanecer fora de suas casas.

b. E3 / S3 ou Cmt Bia (exercícios de SU)

(1) Confeccionar e apresentar, para aprovação do comando, o Plano de Segurança, que deverá ser obrigatoriamente um anexo ao documento regulador do exercício.

(2) Responsabilizar-se no terreno, pelo fiel cumprimento de todas as normas aprovadas no plano, supervisionando a execução das medidas e intervindo sempre que se fizer necessário.

(3) Adotar as medidas técnicas e administrativas necessárias à execução do tiro, particularmente no tocante à solicitação da nota para aeronautas (NOTAM) junto ao órgão regional de proteção ao vôo da Aeronáutica.

c. Oficial de Segurança do Grupo

(1) Responsabilizar-se pelo lançamento dos postos de segurança que isolam a área de impactos, mantendo-se em um PO e em ligação permanente por meio rádio, fio e de sinalização visual com os mesmos, em condições de a qualquer instante suspender o fogo.

(2) Verificar se a área de alvos está livre de pessoal.

(3) Elaborar um esboço panorâmico, ou localizar na carta, o impacto de engenhos que venham a falhar.

(4) Realizar, logo após o encerramento do exercício, a limpeza do campo de tiro, fazendo a destruição de engenhos falhados localizados.

(5) Informar ao comando, no mais curto prazo, a não-destruição de engenhos falhados, que porventura não tenham sido localizados.

d. Adjunto do S3 (C Tir Gp) e Comandante da Linha de Fogo (C Tir Bia)

(1) Determinar que os CH e CV coloquem nas pranchetas, em cor vermelha, o perímetro correspondente aos limites do campo de tiro e que sejam inscritas na margem da prancheta as derivas dos limites esquerdo e direito, informando-as aos CP.

(2) Calcular e informar, também aos CP, as elevações para bater os limites curto e longo do campo de tiro.

(3) Verificar as flechas das trajetórias em que vai atirar, conferindo se as mesmas estão dentro dos limites da NOTAM concedido para execução do tiro.

(4) No caso do tiro com projetis iluminativos, verificar com o dado de tabela, a área do impacto provável do projetil, fazendo com que o mesmo se dê dentro dos limites do campo de tiro.

(5) Fornecer o cartão de segurança ao(s) comandante(s) de unidade de tiro.

e. CLF/Oficial de Seg da BO (Tiro de Gp) e Aux CLF (Tiro de Bia)

(1) Receber o cartão de segurança e conhecer as derivas dos limites direito e esquerdo, bem como as elevações para os limites curto e longo do campo de tiro, conferindo a cada comando de tiro se os elementos estão dentro destes limites.

(2) Estabelecer um alarme auditivo na LF capaz de, ao ser acionado, ser ouvido por todos, mesmo com execução de tiros, de forma a possibilitar a suspensão imediata do fogo quando isto se fizer necessário.

f. Chefe de Peça

(1) Verificar o registro dos elementos de tiro no tocante à direção, elevação e munição.

(2) Receber as derivas dos limites direito e esquerdo, materializando estas direções no terreno e verificando, a cada comando de tiro, se os elementos registrados encontram-se dentro dos limites citados.

(3) Receber as elevações para os limites curto e longo do campo de tiro, assegurando-se que não sejam executados tiros com elementos maiores do que o que bate o limite longo, ou menores do que o que bate o limite curto da manga de segurança, levando-se em conta o valor calculado para as elevações míni-mas.

(4) Determinar e executar um controle rigoroso na munição, de forma que uma simples inspeção visual na lona de munição possa identificar os elementos componentes de cada tiro e a sobra das cargas de projeção dos tiros já disparados.

(5) Determinar, sem prejuízo de outras atividades, e sempre que o tempo de permanência permitir, que sejam cavados abrigos para a guarnição, treinando seus homens para ocupá-los.

ARTIGO II

MANGA DE SEGURANÇA

19-3. DEFINIÇÃO

A manga de segurança representa em escala e graficamente a forma (dimensões) da área de impactos, devendo ser repassada para a prancheta na cor vermelha. Qualquer alvo locado inicialmente fora da manga de segurança, ou que fruto das correções enviadas pelo observador venha a situar-se fora dela, não deverá ser batido; devendo, ainda, o observador ser alertado.

Nos exercícios em campanha o S3 e os observadores, ao planejarem e solicitarem alvos a serem batidos, não deverão fazê-lo em pontos próximos à linha que delimita a manga de segurança, devido à dispersão dos estilhaços.

19-4. FORMATO

A manga de segurança terá o formato, em escala, da área de impactos do campo de instrução no qual estiver sendo desenvolvido o exercício de tiro (Fig 19-2).

ARTIGO III

CARTÃO DE SEGURANÇA

19-5. DEFINIÇÃO

É um documento que prescreve todas as imposições para a realização do exercício de tiro real com implicações na segurança. É fornecido pela central de tiro a todos os oficiais diretamente ligados à execução do tiro.

19-6. FORMATO

8ª DE	AD/8	22 Out 01
CARTÃO DE SEGURANÇA	51º GAC	Crt Resende SO e Itatiaia SE Esc 1:25000

LIMITES DE SEGURANÇA PARA OBUS 105 - Gr AE

- Pos Bia : 51380 – 22840 – 550
- Dire Vig : L 1615”’ Ponto de Ref: CEMITÉRIO
- Der Vig : 2800”’
- Lim Esqu [L 1394”’ / Der 3021”’] Lim Dirt [L 1852”’ / Der 2563”’]
- Alc Min : 2550 m Alc Max : 4750 m
- Maior cota Alc Min : 521 Menor cota Alc Max :500 m
- Flecha Máx Cg 4: 601,7 m Flecha Máx Cg 5: 394,3 m
- Instruções especiais : usar somente Cg 4 e 5; tiro liberado entre 250700 e 261700 Out 01.

____

Maj S3

OBSERVAÇÕES:

1) Para a determinação dos limites Dirt/Esqu e Alc Máx/Mín, consideram-se os pontos extremos da manga de segurança. Desta forma, quando para determinado alvo, tivermos uma deriva e/ou alcance ultrapassando esses limites, significa que houve erro na locação do alvo, na observação ou na determinação dos elementos de tiro.

2) Pela configuração poligonal da manga de segurança, pode ocorrer que determinado alvo possua deriva e/ou alcance dentro da tolerância do cartão de segurança, e se encontre fora da manga de segurança. Neste caso, a C Tir deverá intervir, de forma a evitar que o Cmdo de Tiro seja transmitido à LF.

3) Para a escolha das cargas a serem utilizadas em determina-

dos campos de tiro, o S3 deve considerar o ábaco das trajetórias, existente nas TNT. Esta consideração é impositiva nas áreas onde o terreno, acidentado, favorece o encristamento do tiro em elevações curtas do alvo, quando utilizadas cargas mais fortes.

ARTIGO IV

O PLANO DE SEGURANÇA

19-7. COMPOSIÇÃO DO PLANO

a. O Plano de Segurança terá como os demais documentos, um cabeçalho, um texto e um fecho.

b. A apresentação do plano será feita em duas partes: uma escrita e uma gráfica.

c. A parte escrita deverá conter informações sobre:

(1) o tipo de instrução ou exercício que estará sendo realizado;
(2) as datas e horários;
(3) o tipo de armamento que irá atirar;
(4) a carta topográfica de referência;
(5) equipe de segurança: constituição; procedimentos;
(6) equipe contra-incêndio: constituição; procedimentos;
(7) medidas de atendimento em caso de acidentes: atendimento no local e evacuação (feridos e / ou mortos);
(8) comunicações:
(a) indicativos e freqüências da rede de segurança;
(b) sinalização visual (painéis, fumígenos, etc);
(c) ligação área de exercício - quartel; e
(d) outras medidas.
(9) número da NOTAM e limite vertical;
(10) necessidade de evacuação de moradores;
(11) medidas de proteção individual (uso de protetores auriculares, uso do capacete de aço, etc); e
(12) medidas de caráter geral:
(a) cuidados especiais nas LF;
(b) procedimentos da segurança nos P Obs; e
(c) outras.

d. A parte gráfica deverá conter:

(1) a(s) manga(s) de segurança do(s) campo(s) de tiro;
(2) as áreas de posição a serem ocupadas e a(s) DGT de cada uma delas;
(3) a localização dos postos de segurança e P Obs para cada campo de tiro;
(4) áreas de fogo proibido existentes nos limites da região do exercício (povoados, represas, pontes, etc);

(5) principais alvos a serem batidos;
(6) no caso do tiro iluminativo:
(a) alvo(s) a ser(em) iluminado(s); e
(b) ponto(s) provável(is) de impacto do corpo do projetil
(7) quadro - resumo contendo:
(a) data;
(b) horário do tiro;
(c) área de posição;
(d) área de alvos;
(e) P Seg; e
(f) P Obs.

e. Uma cópia do plano deve ser enviada ao escalão superior e, no âmbito do grupo, a distribuição mínima deve contemplar os seguintes oficiais ou instalações:
(1) Cmt e S Cmt do GAC;
(2) S3;
(3) Cmt BO e CLF;
(4) C Tir Gp; e
(5) Of Seg Gp.

19-8. EXEMPLO DE PLANO DE SEGURANÇA

a. Parte escrita

EXÉRCITO BRASILEIRO
8ª DE – 51ª BDA INF MTZ
51 GAC 1O5 AR

VISTO

____

An “A” OI Nr 035/01 (PLANO DE SEGURANÇA) Cmt Gp

1. INSTRUÇÃO/EXERCÍCIO: Escola de Fogo de Instrução

2. DATAS/HORÁRIOS:

250700 às 261700 Out 01

3. REFERÊNCIA: Crt RESENDE SO E ITATIAIA SE Esc 1:25000

4. TIPO DE ARMAMENTO: Obuseiro 105 mm
Mtr .50
Lç Rj 2.36

5. SEGURANÇA:

a. Equipe de Segurança:

1º Ten LÚCIO
3º Sgt MORAES
8 Cb / Sd

b. Ligação entre os P Seg: rádio, painéis brancos

c. Equipe Contra - Incêndio:

3º Sgt PEDROSA
10 Cb / Sd

d. Segurança individual:

(1) durante a realização do tiro de qualquer uma das armas, tanto o(s) executante(s), quanto a Eq Seg deverão estar com capacete de aço;

(2) todo o pessoal das LF, bem como os atiradores de Mtr e Lç Rj deverão usar protetores auriculares durante o tiro.

e. Segurança coletiva:

(1) todos os elementos participantes do exercício deverão conhecer os sinais visuais/auditivos para o “CESSAR FOGO”;

(2) qualquer elemento que observe ato atentatório à segurança deve estar previamente instruído para comandar o “CESSAR FOGO”, ou acionar a sinalização visual/auditiva correspondente;

(3) as peças, nos intervalos das missões, deverão iniciar e construir abrigos individuais para a guarnição;

(4) a ocupação dos P Obs deverá ser feita na crista militar das contra-encostas considerando a DGT;

(5) cada LF deverá possuir no mínimo um dispositivo acústico, tipo sino, colocado em lugar de fácil acesso a todos.

f. Evacuação de moradores: não é o caso

g. NOTAM – 605 B – 17000 ft

h. Publicação no “ALAMBARI” nos dias 22, 23 e 24 Out 01.

i. Deverá ser confeccionado um croqui localizando os engenhos falhados, com as suas coordenadas aproximadas.

6. PROCEDIMENTO EM CASO DE ACIDENTE

a. Atendimento local:

(1) Equipe de Saúde

1º Ten Med ARAUJO
2º Sgt Enf ENOCH
Cb TIBURCIO
1 Cb/Sd atendente por LF

(2) Localização da Eq Sau - junto à LF/2

b. Evacuação: por ambulância para o HGU

7. COMUNICAÇÕES

a. Rede de Segurança

(1) Indicativos

P Seg 1 (PDR) - Seg 1
P Seg 2 – Seg 2
P Seg 3 – Seg 3
P Seg 4 – Seg 4

(2) Freqüências

	ÁREA 8/9
Fp (MHz) Fa (MHz)	4255 4580

b. Ligação com o quartel

(1) Indicativos

(a) Posto na R do exercício S3 (PDR) – CAMELO;

(b) Posto no quartel – LOBO.

(2) Freqüências Fp – 3280 MHz Fa – 3555 MHz.

(3) Ligação nas horas ímpares; o posto LOBO opera em escuta permanente.

c. Sinalização Visual - Para suspender o tiro o P Seg deverá estender o painel branco em lugar visível do P Seg 1, ou acionar a Gr M Fum colorida.

(1) No caso do tiro noturno, acionar o foguete de estrelas coloridas.

OBSERVAÇÃO:

A publicação prevista na letra **h.** do Nr 5. SEGURANÇA poderá ser feita em jornal de circulação na cidade onde se situa o campo de tiro. É importante que seja realizada nos casos em que o campo de tiro não pertença ao EB, sendo utilizada por elementos civis com outras finalidades.

b. Parte gráfica (Fig 19-1)

ARTIGO V

ELEVAÇÕES E EVENTOS DE SEGURANÇA

TRAJETÓRIAS MERGULHANTES

19-9. ELEVAÇÃO MÍNIMA

Uma elevação mínima é calculada para cada carga autorizada no cartão de segurança. O oficial de segurança, ao calculá-la, deve usar o sítio para a maior cota do limite curto, dado extraído do cartão de segurança. A elevação mínima para o limite curto será o resultado da soma algébrica deste sítio com a alça para o alcance mínimo de segurança na carga considerada. Uma elevação no alcance mínimo não deve generalizar uma limitação desnecessária ao tiro. Calcula-se, para ela, uma elevação mínima e o tiro só será proibido nas suas ime-diações.

19-10. ELEVAÇÃO MÁXIMA

Uma elevação máxima é calculada para cada carga autorizada no cartão de segurança. O oficial de segurança, ao calculá-la, deve usar o sítio para o ponto mais baixo do limite longo de segurança.

19-11. ELEVAÇÃO MÍNIMA DE SEGURANÇA

O oficial de segurança deve comparar as elevações mínimas, calculadas como descrito no Prf 19-9, com as elevações mínimas para o espaço imediato calculadas pelo CLF. O maior valor entre elas determinará qual a elevação mínima de segurança a utilizar.

19-12. EVENTO MÍNIMO DE SEGURANÇA

O evento mínimo de segurança, a ser utilizado pelo oficial de segurança, é o correspondente à alça para o alcance mínimo, somado às correções de evento porventura existentes. Para espoletas VT, devem ser acrescentados, ao evento mínimo, 5,5 segundos como margem de segurança, aproximando-se a soma para o número inteiro superior.

ARTIGO VI

CASOS ESPECIAIS

19-13. TIRO VERTICAL

Quando é empregado o tiro vertical, os limites de segurança são calcula-dos da forma que segue:

(1) Elevação máxima - É a soma da alça (aproximada para o milésimo inteiro mais próximo) para o alcance mínimo de segurança com o sítio para o ponto mais alto neste alcance.

(2) Elevação mínima - É a soma da alça para o alcance máximo de segurança com o sítio para o ponto mais baixo neste alcance.

(3) Limites de deriva - Deve ser sempre considerada a derivação, no sentido conveniente, com valores máximo e mínimo, quando aplicada respectivamente aos limites direito e esquerdo de deriva.

19-14. TIRO ILUMINATIVO

Os dados de segurança são calculados com o uso de tabelas específicas para a munição a ser utilizada. Os procedimentos que se modificam são os que se seguem:

(1) a coluna de alcance do impacto (final da trajetória) é usada para o cálculo da elevação máxima;

(2) a elevação mínima e o evento mínimo são calculados com a utilização de dados tabulados na coluna de alcance de funcionamento da espoleta. Nesta coluna deve ser procurado o alcance mínimo de segurança e extraídos os dados correspondentes à alça e ao evento. O sítio e a correção de evento são calculados para o ponto mais alto do alcance mínimo, usando-se as colunas da tabela de tiro, que se referem a lances de 50 metros na altura de arrebentamento;

(3) o oficial de segurança deve considerar, ainda, as condições do terreno onde é realizado o tiro iluminativo, pela possibilidade de irrompimento de incêndios provocados pela queima no solo do artifício iluminativo.

DATA	HORA	ÁREA DE POSIÇÃO	ÁREA DE ALVOS	P Seg	PO
25 Out	0700-2400	9 b e 26	8/9	"a", "b", "c", "d"	1, 2 e 3
26 Out	0000-1700				

Fig 19-1. Calco do Plano de Segurança

Fig 19-2. Manga de Segurança

ÍNDICE ALFABÉTICO

D

E

F

G

M

N

O

P

DISTRIBUIÇÃO

1. ÓRGÃOS

Ministério da Defesa 01
Gabinete do Comandante do Exército 01
Estado-Maior do Exército 10
DGP, DEP, D Log, DEC, SEF, SCT, STI 01
DEE, DFA, DEPA, ... 01
SGEx, CIE, C Com SEx, DAC, CAEx 01

2. GRANDES COMANDOS E GRANDES UNIDADES

COTer 02
Comando Militar de Área 01
Cmdo de Área/DE 01
Região Militar 01
Região Militar/Divisão de Exército 01
Divisão de Exército 01
Brigada AAAe 02
Artilharia Divisionária 02
CAvEx 01

3. UNIDADES

Artilharia 3

4. SUBUNIDADES (autônomas ou semi-autônomas)

Artilharia e Bia Cmdo 01

5. ESTABELECIMENTOS DE ENSINO

ECEME 03
EsAO 50
AMAN 70
EsSA 70
CPOR 01
NPOR DE ARTILHARIA 30

6. OUTRAS ORGANIZAÇÕES

Bibliex 01
C Doc Ex 01
C F N 01

Este Manual foi elaborado com base em anteprojeto apresentado pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN).